



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estudio de la dinámica competitiva del subsector carbón en Colombia, aplicando el modelo de Competitividad Sistémica del Instituto Alemán de Desarrollo (GDI)

Nairo Ruperto León Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C., Colombia

2016

Estudio de la dinámica competitiva del subsector carbón en Colombia, aplicando el modelo de Competitividad Sistémica del Instituto Alemán de Desarrollo (GDI)

Nairo Ruperto León Rodríguez

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Ingeniería Industrial

Director:

Christian Johannes Bruszies. MsC.

Línea de Investigación:

Competitividad Empresarial, Gerencia y Administración

Grupo de Investigación:

Investigación en Negocios, Facultad de Administración de Empresas Universidad
Externado de Colombia

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial

Bogotá, Colombia

2016

Una nación no debe juzgarse por cómo trata a sus
ciudadanos con mejor posición, sino por cómo trata a
los que tienen poco o nada.

Mandela



Agradecimientos

Agradezco a las directivas de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional por tener espacios de aprendizaje y docentes de alto nivel; al grupo de investigación de la Universidad Externado por su direccionamiento y por abrir las puertas a un mundo nuevo, demostrando que el trabajo en equipo es la mejor herramienta para alcanzar objetivos; a las directivas de la Maestría en Agua y Energía de la Universidad de Guadalajara quien me permitió conocer una nueva cultura y orientarme por nuevos caminos del conocimiento.

A mi madre, mis herman@s y mi Pao.

Nota: La temática de este documento es una ampliación del estudio desarrollado en el grupo de investigación “Observatorio de Entorno de los Negocios” de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Externado de Colombia. Por motivo de los 130 años de fundación de esta institución académica, se presentará un compendio de 5 libros dedicados a la Minería en Colombia, abordando el estudio del sector de forma interdisciplinar a nivel país. El capítulo de referencia estará encabezando el tomo 3 Minería y Desarrollo - Competitividad y desempeño en el sector minero.

El autor declara no tener de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses financieros, académicos o laborales que puedan poner en peligro la validez de este estudio. Al grupo de investigación un agradecimiento por permitirme pertenecer a esta investigación.

Resumen

Objetivo: Caracterizar la competitividad empresarial del subsector de la minería de carbón en Colombia, realizando énfasis en los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca, aplicando el modelo de Competitividad Sistémica del Instituto Alemán de Desarrollo (GDI).

Método: Consiste en definir las variables pertinentes en sus cuatro niveles, meta, macro, meso y micro. La investigación sigue un enfoque cuantitativo y descriptivo. Se extraen las posiciones respecto de las variables involucradas con los distintos actores, que inciden directa e indirectamente en el sector minero como funcionarios de gobierno, empresarios de las tres escalas, expertos en minería, académicos, gremios y ONG's, presentando citas textuales desde la voz de los protagonistas, ratificando en la literatura y analizando el contenido en su contexto. Se identifican las acciones emprendidas por las empresas (nivel micro), para superar el entorno y ser competitivas.

Resultados: se presentan entorno de los niveles de competitividad, escala de producción y posición del actor dentro del subsector; se resalta la problemática empresarial, respecto de las herramientas necesarias para lograr una competitividad sostenida a largo plazo; algunas de las empresas están trabajando con rentabilidad negativa, y su manera de sobrellevar los costos es a través de la eficiencia en los procesos; se describen además los mercados internos y externos según los tipos de carbón; se muestran las brechas en cuanto a algunas de las normas que rigen la actividad minera, su alta influencia en aspectos sociales y ambientales; se identifica la composición e importancia del subsector, además se señalan conceptos y posiciones sobre la estigmatización de la minería responsable. Como hallazgo central se evidencia que el estado dejará de percibir ingresos importantes en el futuro próximo debido al precio del carbón, que se ha mantenido a la baja en los últimos 4 años, lo que sugiere generar escenarios, como crear un apoyo logístico exportador que disminuya los costos, asegurando condiciones internas e intentando mitigar el alto sometimiento del mercado mundial, que impide un accionar influyente para Colombia dentro del porcentaje de participación global del carbón.

Conclusión: Dentro del enfoque de la CS se señala que el subsector no es competitivo porque obedece a ventajas estáticas como la calidad del carbón, se señala la importancia de su internacionalización, pero actualmente no se tienen las condiciones para ser sostenibles.

Palabras clave: Competitividad Sistémica, Minería, Carbón.

Abstract

Objective: This document aims to characterize the business competitiveness of the subsector of coal mining in Colombia, making emphasis in the departments of Boyacá and Cundinamarca and applying the model Systemic Competitiveness (CS) of the German Development Institute (GDI).

Method: Consists on defining the relevant variables in four levels, meta, macro, meso and micro. The research follows a quantitative and systemic approach. The positions are drawn according to the variables involved with the different actors, which are directly and indirectly in the mining sector such as government officials, entrepreneurs of the three scales, mining experts, academics, unions and NGOs, show quotations from the protagonists, confirm in the literature and analyze the content from its context. The actions undertaken by companies (micro level) to overcome the environment are identified and be competitive. It highlights business issues, regarding necessary for sustained competitiveness and long term, in addition to identifying the internal and external markets by type of coal tools. They try to emphasize the gaps in terms of some regulations governing mining and its high activity influence on social and environmental aspects. The composition and importance of subsector is identified, and try to present concepts and positions on the stigmatization of responsible mining.

Results: Are presented around levels competitiveness, production scale, and position player in the subsector; It is such as some companies, which are working with negative profitability and cost way to cope is through process efficiency; as a central recommendation is evidence that the state will no longer receive significant revenue in the near future due to the price of coal, it has remained low over the past 4 years, suggesting generate conditions to create an exporter logistical support to reduce costs ensuring internal to try to mitigate the high subjugation of the world market, which prevents an influential actions for Colombia in the overall percentage share of coal conditions.

Conclusion: Within the approach to CS it noted that the subsector is not competitive because due to static advantages as coal quality, the importance of internationalization is noted, but currently do not have the conditions to be sustainable.

Keywords: Systemic Competitiveness, Mining, Coal.

Contenido

Lista de Tablas	IX
Lista de Anexos.....	X
Lista de Símbolos.....	XI
Introducción.....	1
1. Contexto mundial: Minería, carbón y energía	4
2. Marco Conceptual. La competitividad.	8
2.1. La competitividad sistémica (CS).....	12
3. Contexto Sectorial. La Minería y el carbón	15
3.1. La minería de carbón en Colombia	17
3.2. Los actores del sector minero colombiano.....	20
3.3. Caracterización del carbón en Colombia	24
3.3.1. Elementos técnicos	24
3.3.1.1. Tipos de carbón.....	24
3.3.1.2. Usos y Aplicación	25
3.3.1.3. Ubicación geográfica.....	26
3.3.1.4. Reservas	27
3.3.1.5. Producción.....	28
3.3.1.6. Tamaño	31
3.3.1.7. Transporte	32
3.3.2. Elementos económicos	33
3.3.2.1. Regalías, Impuestos y Compensaciones.....	33
3.3.2.2. Producto Interno Bruto PIB	34
3.3.2.3. Empleo	35
3.3.2.4. Inversión extranjera.....	36
3.3.2.5. Perspectivas de crecimiento	38
3.3.3. Elementos externos.....	38
3.3.3.1. Precio Internacional.....	38
3.3.3.2. Mercado.....	41
3.4. Contexto regional: Boyacá y Cundinamarca.....	42

3.4.1.	Generalidades	42
3.4.2.	Distritos Mineros de Boyacá y Cundinamarca	43
3.4.3.	Producción	44
3.4.4.	Reservas	46
3.4.5.	Cooperativas	47
4.	Objetivos	48
5.	Justificación	49
6.	Metodología	50
7.	Resultados	56
7.1.	Nivel Meta	56
7.1.1.	Comunicación entre actores	58
7.1.2.	Cohesión social	60
7.2.	Nivel Macro	61
7.2.1.	Política cambiaria	61
7.2.2.	Política fiscal	62
7.2.3.	Política exterior	66
7.2.4.	Política comercial	67
7.2.5.	Política ambiental	68
7.2.6.	Política monetaria	70
7.2.7.	Mercado Internacional	71
7.3.	Nivel Meso	73
7.3.1.	Financiamiento	74
7.3.2.	Información Geológica	75
7.3.3.	Regulación y Normatividad	77
7.3.4.	Comunidades	85
7.3.5.	Actividad Gremial	86
7.3.6.	Planes Nacionales de Desarrollo	88
7.3.7.	Redes de Cooperación y Asociatividad	96
7.3.8.	Transporte y Logística	97
7.3.9.	Regalías	105
7.3.10.	Recurso Humano	108
7.3.11.	Investigación	113
7.3.12.	Precios de los insumos	116
7.4.	Nivel Micro	119
7.4.1.	El Proceso de extracción	120
7.4.2.	Innovación	124
7.4.3.	Tecnología	126
7.4.4.	Competencia	129
7.4.5.	Proveedores	131
7.4.6.	Productividad	132
7.4.7.	Costos de producción	133

7.4.8.	Accidentalidad	135
7.5.	Entorno micro Boyacá y Cundinamarca.....	138
7.5.1.	Las empresas	138
7.5.2.	Rentabilidad Regional	141
7.5.3.	Rentabilidad Empresarial	143
7.5.4.	Calidad del producto	144
7.5.5.	Comercialización	146
7.5.6.	Mercado externo	148
7.5.7.	Mercado Interno	150
7.5.8.	Crisis Actual.....	151
7.5.9.	Futuro del subsector.....	154
8.	Conclusiones y recomendaciones	156
8.1.	Conclusiones.....	156
8.2.	Recomendaciones.....	162
Anexos	164
9.	Referencias	184

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. El Trilema Energético.....	7
Figura 2. Niveles y determinantes de la Competitividad Sistémica.....	13
Figura 3. Estructura de la Institucionalidad minera en Colombia.....	20
Figura 4. Estructura de la Minería en Colombia.....	21
Figura 5. Reservas de carbón en Colombia por Departamentos.....	26
Figura 6. Tipos de Carbón, reservas mundiales y usos generales.	28
Figura 7. Distribución de los empleos por sector económico en Colombia.....	36
Figura 8. Índice del <i>Fraser Institute Mining Survey</i> para Colombia. 2015	37
Figura 9. Evolución del precio FOB por tipo de carbón.	39
Figura 10. Precio internacional del carbón comparativo con el precio del barril de petróleo WTI y el tipo de cambio nominal en peso Colombiano COP.	40
Figura 11. Mapa de Variables en los 4 niveles establecidos.	55
Figura 12. Número de programas académicos en Minería.....	110
Figura 13. Diagrama de flujo del carbón.	120
Figura 14. Procesos del carbón para cada etapa.	121
Figura 15. Calidad y Reservas de carbón por Departamentos.....	145
Figura 16. Evolución del precio del carbón térmico Colombiano desde 2012.	152

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Tipos de minería según categoría.	16
Tabla 2. Caracterización según tipos de minería para el carbón.	17
Tabla 3. Actores institucionales en la Minería del Carbón en Colombia.	22
Tabla 4. Principales usos del carbón.	25
Tabla 5. Producción de carbón por Departamentos.	31
Tabla 6. Producción de carbón en Boyacá y Cundinamarca por Municipios en 2015.	45
Tabla 7. Reservas de carbón en Colombia por zonas.	46
Tabla 8. Reservas de carbón en Boyacá por áreas.	46
Tabla 9. Reservas de carbón en Cundinamarca por áreas.	47
Tabla 10. Listado de Cooperativas del carbón en Boyacá y Cundinamarca.	47
Tabla 11. Contribuciones fiscales del sector minero por tipo de ingreso.	63
Tabla 12. Precio de comercialización de las 3 clases de carbón en 2012 y 2015.	134
Tabla 13. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Comercio al por mayor.	139
Tabla 14. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Coquización.	139
Tabla 15. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Extracción.	140
Tabla 16. Indicadores de Rentabilidad del carbón en Boyacá y Cundinamarca.	142
Tabla 17. Indicadores económicos. Comercializadora Internacional Milpa. S.A.	177
Tabla 18. Indicadores económicos. Coquecol S A.	179
Tabla 19. Indicadores económicos. Carboandes SAS.	180
Tabla 20. Indicadores económicos. Minas Paz del Río. S.A.	181
Tabla 21. Indicadores económicos. C.I. Carbocoque S.A.	182

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Listado de variables	164
Anexo B. Matriz Vester	169
Anexo C. MICMAC, Plano de influencias y dependencias directas.	170
Anexo D. MICMAC, Plano de influencias y dependencias indirectas	171
Anexo E. Formulario encuesta	172
Anexo F. Guía de entrevista a empresarios.....	174
Anexo G. Ranking empresarial de productores de carbón en Colombia 2011.	175
Anexo H. Ranking empresarial de productores de carbón en Colombia 2014.	176
Anexo I. Análisis de la Rentabilidad Empresarial.....	177

Lista de Símbolos

Abreviatura	Término
ACM	Asociación Colombiana de Minería
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ANI	Agencia Nacional de Infraestructura
ANIF	Asociación Nacional de Instituciones Financieras
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ANM	Agencia Nacional de Minería
CAR	Corporación Autónoma Regional
CCS	Consejo Colombiano de Seguridad
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIDER	Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo
CORPOCARARE	Corporación para el Desarrollo del Ferrocarril del Carare
CS	Competitividad Sistémica
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FEDECUNDI	Federación de productores de carbón de Cundinamarca
FEDESARROLLO	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
FENALCARBÓN	Federación Nacional de Productores de Carbón
GCI	Global Competitiveness Index
GDI	German Development Institute
IIED	International Institute for Environment and Development
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MinAmbiente
MAPE	Minería a Pequeña Escala
MINMINAS	Ministerio de Minas y Energía
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONG	Organización no Gubernamental
PND	Plan Nacional de Desarrollo
SGC	Sistema Geológico Colombiano
UPM	Unidad de Producción Minera
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
WEF	World Economic Forum

Introducción

Con el propósito de aportar al estudio de la minería en Colombia, se selecciona el subsector de carbón para caracterizar su competitividad desde el marco de la Competitividad Sistémica (CS), como metodología propuesta por el Instituto Alemán de Desarrollo (GDI) *German Development Institute*, desde las distintas variables que facilitan u obstaculizan su desempeño en el entorno empresarial. Los niveles que propone la metodología (meta, macro, meso y micro) utilizan una serie de variables que definen la interacción de todo el sector, sin dejar de lado ningún agente involucrado. Se pretende definir la composición e importancia del subsector, así como de entender la competitividad del entorno a nivel micro desde las escalas de la minería (pequeña, mediana y grande) y desde las distintas posiciones de los actores (empresarios, funcionarios de gobierno, gremios, académicos, expertos y ONG's).

De la misma forma se pretende complementar este objetivo, identificando los elementos clave en los niveles de la competitividad sistémica, con el fin de entender la capacidad competitiva del entorno sectorial a través de las empresas más representativas en la actividad de la minería de carbón en Boyacá y Cundinamarca. Las regiones seleccionadas obedecen a su importancia para el desarrollo del país, y de cómo esta actividad se relaciona con las propuestas estratégicas del gobierno en los próximos años. Es necesario para el estudio del subsector regional, establecer un contexto nacional, ya que las políticas e instituciones se manejan para el conjunto del sector minero y no son específicas para los distintos minerales, tampoco para las escalas de producción que se identifican en el país.

El subsector minero del carbón se ha convertido en un referente de la economía nacional cuyo tamaño y escala aún continúan en expansión; su integración estructural y orientación estratégica se encuentra estrictamente ligada por acciones y decisiones internacionales. La producción de carbón en Boyacá y Cundinamarca, principalmente minería subterránea, tiene una importante participación al igual que relevancia en la economía regional de cada

departamento, por lo cual resulta una actividad apreciada desde lo tradicional hasta su contexto histórico. El grado de importancia se debe a que Colombia es el país de Latinoamérica con mayores reservas de carbón térmico y el segundo país más importante de América después de Estados Unidos, su pronóstico de producción se prolongará hasta por 150 años con la tasa de consumo actual, siendo, el carbón térmico, además el segundo producto de exportación de Colombia detrás del petróleo; otro gran diferencial que resalta de paso la notabilidad del mineral como materia prima, es que Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander, son los únicos departamentos con producción de carbón metalúrgico, componente esencial en la fabricación de hierro y acero.

Se presenta entonces como primera medida, un contexto internacional de la minería de carbón así como de sus usos e implicaciones a nivel energético y ambiental, y de cómo estos elementos pueden ir orientando el nuevo rumbo mundial de este mineral. Se utiliza la competitividad sistémica como el método más adecuado para entender el entorno empresarial del subsector, mostrando como las instituciones desempeñan un papel fundamental a manera garantes de la actividad. Se establecen las definiciones de cada uno de los niveles y de su inter-relación en la competitividad. Se especifican desde el marco conceptual además del contexto, los tipos de minería, su historia, percepción e importancia.

Para continuar con lo antes expuesto, se presenta la caracterización competitiva del carbón obedeciendo a un análisis de las variables más representativas que definen al sector desde múltiples perspectivas. Se presentan variables técnicas de gran relevancia como la producción, tamaño y reservas del mineral, también elementos externos como el precio internacional en relación con los mercados locales, se describe y analiza al transporte como el principal elemento de costo para las regiones en donde la logística del negocio juega un papel fundamental, además de representar la importancia económica para los intereses nacionales como los impuestos, regalías y compensaciones; también la influencia de éstos en el PIB nacional.

Se ejecutan los siguientes pasos como metodología, comenzando por definir el catálogo de variables, analizar su interacción dentro del sistema a través del *software* MICMAC, construcción de una matriz Vester para el análisis de influencia y dependencia,

identificación de variables más relevantes, entrevistas, análisis de fuentes secundarias y presentación de resultados con recomendaciones. La metodología obedece a un estudio descriptivo - cuantitativo debido a su carácter generalizante.

En los resultados se presentan las distintas variables de forma específica en los 4 niveles de la competitividad, comenzando por el nivel meta, que presenta la interacción entre actores, así como la cohesión entre ellos respecto de sus intereses en el sector y de cómo está su capacidad estratégica y política. En el nivel macro se formulan las políticas que rigen al sector, siendo una de las claves alrededor del desarrollo del negocio, de su importancia en la visión como país; son las guías o procedimientos que enmarcan el alcance de los actores, en donde su estabilidad y formulación estratégica orienta el rumbo del sector dentro del sistema económico. En el nivel meso se encuentran los elementos que rigen el accionar industrial y la región, en otras palabras los factores del entorno, como por ejemplo; su infraestructura física e institucional. El nivel micro se caracteriza por tener elementos a nivel de empresa, se identifican elementos de tipo operativo y de gestión.

Finalmente se presentan recomendaciones generales y específicas desde un punto de vista académico, sin ningún tipo de interés, que puedan conllevar al desarrollo de una minería responsable y sostenible; el sector de la minería en especial la de carbón, es una actividad de gran complejidad que permite ser estudiada desde muchas áreas del conocimiento; además el sector está dinamizado por rápidos cambios, dependencia internacional e impulsado por los grandes beneficios económicos que ofrece a nivel público y privado, lo que hace que los elementos involucrados dificulten su generalización.

1. Contexto mundial: Minería, carbón y energía.

La minería consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza o subsuelo terrestre; es definida por toda ciencia, técnica o actividad que tiene que ver con el descubrimiento y explotación de yacimientos minerales. La minería es también considerada como una actividad del sector primario de la economía ya que está relacionada con la transformación de recursos naturales en productos primarios no elaborados, siendo uno de los sectores industriales económicamente más fuertes en el mundo por su cercana relación con el sector energético en el caso del carbón; la importancia de la extracción de minerales se debe a las aplicaciones que representan las materias primas en sus distintos usos siendo un sector muy lucrativo. La industria minera tiene mercados en muchos de los otros sectores productivos, su valor está directamente relacionado con la calidad de su composición química y propiedades físicas, producto de la estructura interna (casi siempre cristalina y geométrica) del mineral que se extrae, algunos en su estado puro (nativo) y otros combinados con otros elementos. La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad y se remonta a épocas mucho más lejanas que la agricultura.

El carbón pertenece al grupo de los minerales nativos no metálicos y al grupo de los combustibles fósiles, su aplicación más conocida es como combustible para la energía, siendo el mineral de este grupo el más abundante, barato, y de mayor uso para la generación eléctrica. Según la (IEA; CIAB, 2012) se le atribuyen 6 características de gran importancia: abundancia, accesibilidad, seguridad energética, confiabilidad, asequibilidad y versatilidad.

El uso de combustibles fósiles en la canasta energética mundial, para la generación eléctrica representa el 59% del mix energético, en donde el carbón es el mayor aportante con el 32%, seguido del gas 24% y el petróleo con 3%. Los datos a 2014 han permanecido invariables desde 1985 a pesar del crecimiento de las energías renovables. (IEA, 2015c)

Es sin duda un mineral sumamente importante, tanto para la generación eléctrica como para el desarrollo de la infraestructura de cualquier país, siendo una materia prima esencial e imprescindible de un 70% del acero y del 90% del cemento en el mundo, se usa en grandes cantidades y volúmenes desde la revolución industrial y ha permitido a la humanidad desarrollarse desde entonces, no en todos los países se ejerce la actividad minera; sin la extracción de minerales sería imposible lograr niveles de desarrollo como los conocidos hasta hoy. Los combustibles fósiles proporcionan hoy en día el 81% de la energía primaria del mundo, y es un porcentaje que no prevé cambiar significativamente en las próximas décadas¹.

En cuanto al potencial de sus reservas,

Las reservas y recursos de hulla y lignito² son suficientes para cubrir la demanda previsible durante muchas décadas desde un punto de vista geológico. El carbón cuenta con el mayor potencial de todos los recursos energéticos no renovables con una participación alrededor del 56% de las reservas y 89% de los recursos. (IEA; CIAB, 2012)³

No es un secreto que es un elemento natural, finito y no renovable, “el total mundial de reservas probadas de carbón en 2014 son suficientes para cumplir con 110 años de la producción mundial, la relación reservas / producción es mucho el mayor que para cualquier otro combustible fósil” (BP, 2015), por lo cual su agotamiento es inminente al ritmo de consumo actual, además se le atribuyen consecuencias a su utilización dentro del grupo de combustibles,

¹ Consultar: <http://www.worldcoal.org/reducing-co2-emissions/wca-cop21-position-statement>.

² Ver: Tipos de carbón

³ El Consejo Asesor de la Industria del Carbón de la AIE (CIAB) es un grupo de ejecutivos de alto nivel de las empresas industriales relacionadas con el carbón, establecidos por la AIE en julio de 1979 para asesorar a la dirección ejecutiva en una amplia gama de temas relacionados con el carbón. El CIAB cuenta actualmente con 44 miembros de 19 países, lo que contribuye con valiosa experiencia en los campos de la producción de carbón, comercio, transporte, generación de electricidad y otros aspectos relacionados con su uso.

El uso de combustibles fósiles es la principal fuente de emisiones de dióxido de carbono⁴, el principal gas de efecto invernadero que origina el cambio climático. Como las inversiones en infraestructura energética fijan las tecnologías, los requerimientos de combustibles y las emisiones vinculadas para los próximos años, actualmente se requiere un marco de políticas adecuado para incentivar el uso de energías renovables, procesos alternativos y combustibles de bajo contenido en carbono, incluyendo tecnologías de captura para su almacenamiento geológico. (OECD, 2008, p. 8)

“El carbón contribuye con más del 40% de las emisiones antropomórficas globales de CO₂ y más del 70% de las emisiones de CO₂ son derivadas de la generación de energía a partir de carbón”. (IEA, 2011).

Las emisiones ambientales que causa su combustión son la principal causa de debates internacionales, recientemente en el COP21⁵ se establecieron acuerdos para reducir emisiones y hacer frente al inminente cambio climático.

En 2013, las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de carbón aumentaron un 3,4% (14,8 GTON de CO₂). Actualmente, el carbón llena gran parte de la creciente demanda de energía de los países en desarrollo (como China e India), donde la energía de la producción industrial intensiva está creciendo rápidamente y existen grandes reservas de carbón con reservas limitadas de otras fuentes de energía. (IEA, 2015, p. 11)

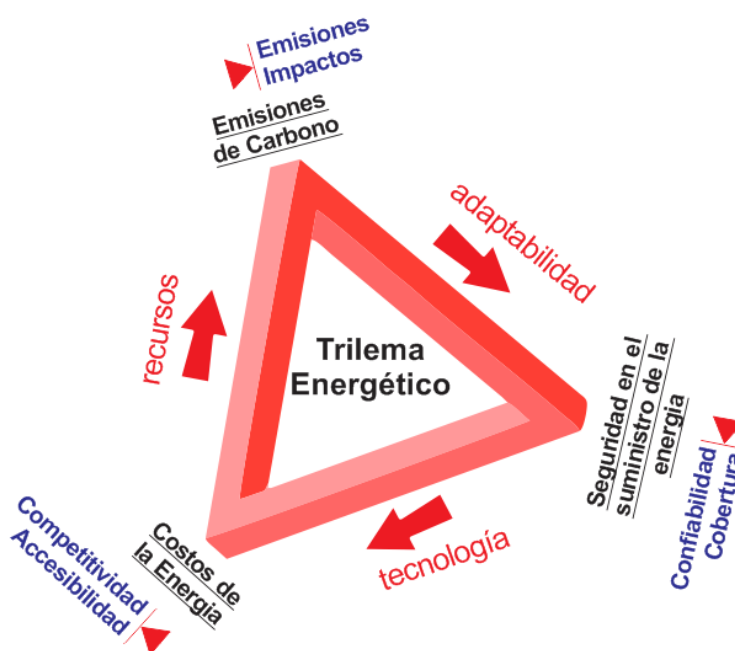
La búsqueda de abastecimiento energético a bajo costo, sumado al cambio climático tiene implicaciones de tipo tecnológico, de recursos y de adaptabilidad, cada uno de estos elementos implican importantes retos.

⁴ Las plantas eléctricas de carbón, también conocidas como estaciones de energía, proporcionan más del 42% del suministro mundial de electricidad. Al mismo tiempo, estas plantas representan más del 28% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂ mundial).

⁵ XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático ó XXI Conferencia de las Partes y la XI Conferencia de las Partes en calidad de reunión del Protocolo de Kyoto. (COP21/CMP11) Llevada a cabo en París (Francia), desde el 30 de noviembre hasta el 11 de diciembre de 2015. Fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La reducción de las emisiones de CO² se puede lograr pero a largo plazo y requiere de una inversión significativa en un momento en que se debe responder a los desafíos de la escasez de combustible, en donde los costos energéticos competitivos son más importantes que nunca. La combinación de estos dos objetivos vitales junto con el objetivo de asegurar el suministro de energía, se consideran temas centrales en la seguridad nacional. Tenemos lo que puede parecer un triángulo imposible. (EON, 2016). Ver Figura 1.

Figura 1. El Trilema Energético



Fuente: Adaptado de (Cadena, Noviembre 6 de 2012, p. 6)

La minería de carbón ha permitido el desarrollo de varias potencias mundiales, como Australia, Canadá, EEUU y China como principales productores, en donde se relaciona siempre con calidad de vida, desarrollo tecnológico o dominio económico; su extracción abundante ha permitido de cierta forma el desarrollo industrial y económico de los países, también se esperan retos en las mejoras tecnológicas de los próximos años para el bien común, en donde la minería y los gobiernos desempeñarán un papel fundamental.

Para resumir y completar la descripción de su relevancia, el carbón,

“se utiliza para producir virtualmente todo el hierro no reciclado del mundo; también es abundante, asequible, fácil de transportar, almacenar y utilizar, además libre de tensiones geopolíticas; todos estos atributos hacen que sea muy popular. Por otra parte, las plantas de energía de carbón pulverizado son la fuente más intensiva en generación de carbono, y esto es un verdadero problema, ya que hay que reducir drásticamente las emisiones de CO² y de manera urgente. Mientras en todo el mundo se construyen plantas más eficientes, la transición de las tecnologías⁶ sub-crítica a super-crítica y ultra - supercrítica van muy lento. Y lo peor es que la drástica reducción de las emisiones de CO² que nuestros objetivos climáticos requieren, sólo es posible mediante el desarrollo de tecnologías de almacenamiento y captura de carbono (CAC). El progreso en esta materia es muy decepcionante”. (IEA, 2016)

2. Marco Conceptual. La competitividad.

La competitividad es un concepto que se acentúa como un elemento de medición y punto de referencia para el análisis de actores desde varios enfoques o niveles como son: sectores económicos, gobiernos, industria, empresas, universidades entre otros, con el fin de evaluar el desempeño y los resultados de un agente económico, en un determinado tiempo a través del conjunto de factores en escenarios favorables.

Así se define la competitividad desde algunos sectores a través de los enfoques más ampliamente conocidos:

A nivel país (definición histórica):

(...) se refiere a la medida en que los precios de los bienes y servicios de un país pueden fijarse para competir con los de otros países, un país no es competitivo si

⁶ Las tecnologías (sub, súper y ultra súper crítica) se refiere a las condiciones de vapor/presión del fluido en un conjunto caldera/turbina para lograr mayores eficiencias, dada la necesidad que la energía del carbón sea más limpia, eficiente y económica.

los precios de sus bienes terminados, los costos de los salarios y los insumos que inciden sobre ellos, son demasiado elevados con relación a los de los países competidores. (Warner, 2001, p. 1)

A nivel gobierno:

(...) la principal meta económica de una nación es producir un alto nivel de vida para sus ciudadanos, por eso se vincula la competitividad a la capacidad de conseguir el bienestar y por lo tanto está determinada por el nivel de productividad con la que una nación, región o clusters, utilizan sus recursos naturales, humanos y de capital. (Porter, 1991)

A nivel industria:

(...) una industria es competitiva si la productividad total de factores es igual o mayor que la de sus competidores y si los costos unitarios promedio son iguales o menores que los de sus competidores. (Markusen, 1992)

A nivel empresa:

(...) está asociada con rentabilidad, productividad, costos, valor agregado, participación de mercado, exportaciones, innovación tecnológica, calidad de los productos, entre otros. (McFetridge, 1995)

Otras definiciones:

(...) una empresa es competitiva cuando puede producir productos y servicios de calidad superior y a costos inferiores que sus competidores nacionales e internacionales. La competitividad es sinónimo del desempeño de rentabilidad de una empresa en el largo plazo y de su capacidad para remunerar a sus empleados y generar un mayor rendimiento para sus propietarios. (Informe de la Comisión Especial de la Cámara de los Lores sobre Comercio Internacional, 1985)

(...) capacidad de producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales mientras los ciudadanos gozan de un nivel de vida creciente y sostenible a largo plazo. (Consejo de Política de Competitividad de los Estados Unidos, 1992)

(...) la competitividad refleja la medida en que una nación, en un sistema de libre comercio y condiciones equitativas de mercado, puede producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales, al tiempo que mantiene e incrementa el ingreso real de su pueblo a largo plazo. (OCDE, 1996)

Dentro de los planteamientos de competitividad modernos y cercanos, que permiten establecer un estudio sistémico desde distintos escenarios se encuentran:

Según (Porter, 1991) en el diamante de la competitividad, ubica a la empresa competitiva como el centro de un sistema formado por las condiciones de la demanda, la eficiencia en el proceso productivo, los sectores de apoyo y la estructura empresarial con dependencia directa entre los factores, estableciendo con este modelo las ventajas competitivas de la empresa.

Finalmente Klauss Esser y otros plantean el estudio de la competitividad desde el pensamiento sistémico⁷, donde interactúan variables desde varios escenarios como el meta, macro, meso y micro; este enfoque es considerado *neoestructuralista*⁸.

Así se define desde el enfoque del (GDI⁹):

⁷ Filosofía de pensamiento que interrelaciona varios subsistemas y sus elementos, con el objetivo de comprender su funcionamiento para resolver los problemas que representan sus propiedades.

⁸ La tesis neoestructuralista sostiene que el subdesarrollo y los problemas económicos principales que padecen los países latinoamericanos como por ejemplo: excesiva deuda externa, desequilibrios fiscales, pérdida de dinamismo económico, creciente desempleo e inflación, no se deben tanto a las políticas económicas seguidas por sus gobiernos sino a viejas estructuras históricas de orden internacional. Hay estructuras productivas estrechas y deficientes, incapaces de absorber la fuerza de trabajo de la sociedad y altamente concentradoras del ingreso que impiden el desarrollo, si no se cambian esas estructuras internas y externas no se podrá avanzar ya que se ha realizado una inserción inadecuada de las economías de estos países en el mercado mundial. (Fajnzylber, CEPAL, 1990).

⁹ Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). Es una de las principales escuelas de pensamiento en políticas de desarrollo a nivel mundial. En esta área se encuentra dentro de las 10 escuelas de pensamiento e investigación más influyentes según el ranking global (Think Tanks and Civil Societies Program, TTCSP) siendo una de las 3 escuelas europeas que pertenecen al ranking (2013). Es una institución alemana de investigación académica, privada, sin ánimo de lucro y de dependencia institucional adscrita a la ONU, que actúa como puente entre la teoría y la práctica en programas de investigación política y desarrollo; es considerada una de las 20 instituciones más innovadoras en este campo. Fue fundada en 1964, con sede en Bonn-Alemania, ha basado su trabajo en la interacción entre la investigación, consultoría y formación. Estas tres áreas se complementan entre sí y son los factores responsables de perfil distintivo del Instituto

(...) la competitividad internacional no se explica exclusivamente a nivel empresarial. Las empresas se hacen competitivas al cumplirse dos requisitos fundamentales: primero, estar sometidas a una presión de competencia que las obligue a desplegar esfuerzos sostenidos por mejorar sus productos y su eficiencia productiva; segundo, estar insertas en redes articuladas dentro de las cuales los esfuerzos se vean apoyados por una serie de externalidades, servicios e instituciones. Ambos requisitos están condicionados a su vez por factores situados en el nivel macro (contexto macroeconómico y político administrativo) y en el nivel meso (Esser et al, 1996, p 39).

La competitividad a nivel macro es evaluada para algunos países desde diferentes organizaciones, basadas en la medición de variables estructuradas y definidas en las diferentes escuelas de pensamiento económico,

Dos de las escuelas de negocios de mayor visibilidad en el campo de la competitividad son el *World Competitiveness Center (WCC)* del *Institute for Management and Development (IMD)* y el *Institute for Strategy and Competitiveness (ISC)* de la Universidad de Harvard. Estas instituciones crearon las bases teóricas para generar sendos reportes de competitividad: el *IMD World Competitiveness Yearbook* y el *Global Competitiveness Report*, del Foro Económico Mundial, que se fundamenta en la Escuela de Harvard. (Lombana & Rosas, 2009)

Una de las escalas más reconocidas se realiza por el Foro Económico Mundial¹⁰ cada año desde 1979, publicando el Índice de Competitividad Global “*Global Competitiveness Index*” GCI; el índice relaciona los recursos de los que dispone un país y su capacidad para proporcionar a sus habitantes un alto nivel de calidad de vida, analizando variables según su prosperidad económica; cuanto mayor sea el índice mejor posición ocupara el país en el ranking. El informe se fundamenta en el estudio de 12 pilares: desarrollo del mercado

¹⁰ (World Economic Forum, WEF) también conocido como Foro de Davos, es una fundación sin ánimo de lucro con sede en Ginebra que se reúne anualmente en el Monte de Davos (Suiza). Es un foro internacional de gran prestigio que agrupa los principales líderes empresariales, los líderes políticos internacionales, periodistas e intelectuales selectos, cuya misión es analizar los problemas más apremiantes que enfrenta el mundo y sus posibles soluciones.

financiero, educación superior y formación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, entorno macroeconómico, infraestructura, innovación, instituciones, preparación tecnológica, salud y educación primaria, sofisticación en materia de negocios y tamaño del mercado.

2.1. La competitividad sistémica (CS)

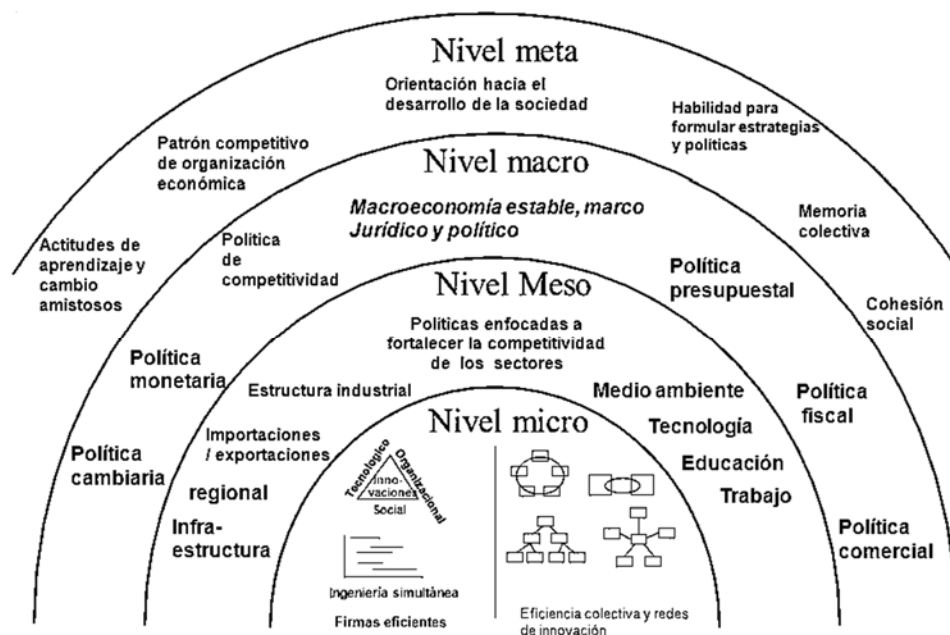
La competitividad sistémica (CS) se basa en el concepto de “competitividad estructural” establecido por la OCDE en 1992; el cual se fundamenta en sistematizar los distintos enfoques existentes sobre la competitividad y resumirlos en un concepto integral. Los elementos principales de este concepto (competitividad estructural) son:

- a. El énfasis en la innovación como factor central del desarrollo económico.
- b. La activación de los potenciales de aprendizaje e innovación en todas las áreas operativas de una empresa.
- c. Las redes de colaboración orientadas a la innovación, apoyadas por diversas instituciones y un contexto institucional con capacidad para fomentar la innovación.

A partir del debate sobre estos conceptos, se crea el enfoque de CS que básicamente se diferencia de otras perspectivas por sus dos orientaciones: (1) la diferenciación entre cuatro niveles analíticos distintos (meta, macro, meso y micro) (2) la vinculación de elementos pertenecientes de la economía industrial, a la teoría de la innovación y a la sociología industrial. (Esser et al, 1996).

Así pues, la temática de la investigación se enmarca dentro del enfoque de la CS desarrollado por el Instituto Alemán de Desarrollo, y planteado en la revista CEPAL como un desafío para las nuevas empresas y las políticas, diferenciando los distintos actores y ubicándolos en los 4 niveles mencionados (Figura 2), con el fin de estructurarse como un sistema dinámico y no como variables aisladas, en donde actúan de manera interrelacional en sus distintos niveles; es la relación sistémica entre ellos la que posibilita la competitividad, estableciendo la innovación como eje central del desarrollo económico tanto en el frente empresarial como el gubernamental.

Figura 2. Niveles y determinantes de la Competitividad Sistémica.



Fuente: Altenburg, Hillebrand y Meyer-Stamer, 1998.

Nivel Meta

En este nivel se examina la capacidad que tiene una sociedad para la integración y la estrategia, con el fin de lograr consensos entre el frente empresarial y gubernamental del país, para articular intereses, satisfacer necesidades económicas, organizativas, ambientales y sociales a nivel mundial, orientados hacia el desarrollo sostenible. Es un nivel que permite la articulación eficaz de los otros niveles cuyo enfoque es la formación a nivel de estructuras de todos los actores involucrados. Del nivel meta se pueden destacar factores como la cohesión social, la memoria colectiva, actitudes para el aprendizaje colaborativo y habilidades para desarrollar estrategias y políticas.

Nivel Macro

Es el nivel en el que se constituyen todas las políticas internas inducidas por la estabilidad del contexto macroeconómico, en donde la unidad de medida son los estados nacionales; aquí se estudia el circuito general de la economía desde sus variables agregadas como son los déficits presupuestarios, la balanza de pagos, el total de ingresos, el tipo de cambio, el comportamiento general de los precios, entre otros. Según (Garay, 1998) la inestabilidad

en este nivel perjudica la operatividad, transparencia y eficiencia de mercados de factores, bienes y capitales que son claves para una asignación eficiente de recursos en la economía.

Nivel Meso

Es el nivel del entorno regional o sectorial que estudia la capacidad de fomentar y multiplicar los esfuerzos a nivel empresarial, vinculado con los elementos de la economía industrial; este nivel se ubica entre los niveles macro y micro, aquí el estado las empresas y las instituciones intermedias como (gremios, universidades, entidades financieras, entre otras) desarrollan políticas de apoyo específico, con el fin de fomentar estructuras y articular procesos de aprendizaje. La conformación de este nivel está en términos de organización y gestión, en donde se trata de desarrollar una eficiente estructura institucional, combinada con una estrecha capacidad de interacción entre los actores públicos y privados. Aquí se analizan variables como la infraestructura, educación, medio ambiente, tecnología, asociaciones empresariales (clúster), trabajo, salud, energía, transporte, comunicaciones e investigación científica, reglamentos de comercio, entre otras.

Nivel Micro

En este nivel se encuentran enmarcadas todas las acciones organizacionales de las empresas; en donde se toman decisiones estratégicas encaminadas a superar los requerimientos que imponen las diferentes tendencias, a través de la mejora continua de la productividad, la innovación, la flexibilidad, la calidad de los productos y materias primas, la estandarización de los procesos, la eficiencia, los costos operacionales, entre otros.

A partir de la articulación de estos cuatro niveles, se puede analizar de manera sistémica la dinámica competitiva del sector económico primario de la minería de carbón en Colombia; estudiando de forma integral las variables que componen el entorno sectorial, que permitan determinar las ventajas competitivas en las empresas de Boyacá y Cundinamarca, departamentos de gran importancia estratégica en la economía del país.

3. Contexto Sectorial. La Minería y el carbón

La minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos; es uno de los trabajos más antiguos de la humanidad, puesto que en épocas prehistóricas, el hombre ya utilizaba los minerales para la fabricación de sus herramientas; sin la minería sería muy difícil el desarrollo de la humanidad tal y como la conocemos hoy. La extracción de minerales siempre ha constituido uno de los indicadores básicos de las posibilidades de desarrollo económico de un país, y a los minerales descubiertos por el hombre, se le dan un valor económico sobresaliente debido a su utilidad, puesto que permiten el crecimiento de otros sectores y en muchos casos contribuyen al progreso y bienestar de la sociedad.

Para su identificación, el sector minero se encuentra caracterizado de varias formas: por tipo de mineral: mineral de carbón¹¹, minerales metálicos, minerales no metálicos, piedras ornamentales y materiales para la construcción; también según el tipo de explotación, escala de producción y nivel de formalización. Un resumen de la clasificación general de la minería se presenta en la Tabla 1.

En materia de formalización del sector, el gobierno Colombiano y otras instituciones han estado definiendo varias categorías para los programas de legalización, entre las que se destacan: minería formal o legal (en distintos grados de formalización), minería tradicional (relacionada con la minería informal), minería artesanal y minería ilícita o ilegal; si bien no

¹¹ El carbón es una roca sólida sedimentaria fosilizada de color negro; la mayor parte formado en el periodo carbonífero (hace 330 millones de años) por procesos geológicos y biológicos de descomposición de vegetales terrestres de poca profundidad; está compuesto principalmente por carbono (hasta 95% peso), hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, y azufre. Según la American Society for Testing Materials (ASTMD-388-777), se divide en cuatro clases según sus diferentes propiedades: Antracita, Hulla Bituminosa, Hulla Sub-Bituminosa, Lignito y Turba. Los distintos tipos de carbón son utilizados dependiendo de sus propiedades (carbono fijo, contenido de humedad, contenido de cenizas, contenido de materia volátil y poder calorífico) principalmente como combustible no renovable para la generación eléctrica debido a sus excelentes propiedades caloríficas (plantas termoeléctricas) y por su riqueza de carbono en la producción de coque (fabricación de acero), también en otros procesos como la gasificación (pirolisis), producción de bencol, obtención de aceites y alquitranes (licuefacción) como sustituto del petróleo, en transporte (barcos, locomotoras), pinturas, plásticos, neumáticos, explosivos, medicinas, insecticidas, pavimentos, etc. Es el combustible fósil más abundante del planeta con presencia en todos los continentes y sus reservas no generan preocupación en cuanto a disponibilidad.

existen conceptos precisos en cuanto a las definiciones, se han tratado en distintos estudios para establecer así un grado de formalización.

Tabla 1. Tipos de minería según categoría.¹²

según Escala - Tamaño	Según tipo de Explotación	Según tipo de Mineral	Según nivel de Formalización (Colombia)	Clasificación Oficial ANM. (Colombia)
- Grande (Gran Escala)	- de Superficie (a cielo abierto)	- Carbón	- Legal / formal	- Carbón Mineral
- Mediana	- Subterránea (túneles)	- Metálicos	- Informal / tradicional	-Minerales de Uranio y Torio
- Pequeña (MAPE)	- Submarina (dragado)	- No metálicos	- Artesanal / ocasional	-Minerales Metálicos
	-Por pozos de perforación (combustibles líquidos)	- Piedras ornamentales	- Minería de hecho	- Piedra, Arena y Arcilla
		- Materiales para construcción	- Ilegal / ilícita	-Otros Minerales

Fuente: Creación propia.

Según (Fedesarrollo, 2012a) sobre la caracterización de los tipos de minería,

El nivel de tecnificación, el capital de trabajo y los estándares de seguridad, entre otras variables, son características que varían dependiendo del tipo de minería. En ese sentido, se hace necesario dar un trato diferenciado a la pequeña y la gran minería. No se pueden atribuir problemas de la pequeña minería a la minería de gran escala, pero tampoco toda la pequeña minería es ilegal o informal. La gran minería también presenta oportunidades de mejora en algunos casos puntuales. (p.27).

En general, los tipos de minería permiten un comparativo rápido sobre distintos factores para su entendimiento y categorización, se utilizaran a lo largo de este estudio y se presentan en la Tabla 2.

¹² Las Cuentas Nacionales del DANE distinguen los minerales en tres grupos: Carbón mineral; Minerales metálicos: oro, plata, platino, concentrado de cobre, hierro, plomo, ferroníquel; Minerales no metálicos: arena, arcilla, grava, caliza, piedra, sal, silicato de magnesio, roca fosfórica, basalto, caolín, yeso, roca coralina, dolomita, feldespato, magnesita, puzolana, bauxita, cuarzo azul, síliceas, bentonita, cal.

Tabla 2. Caracterización según tipos de minería para el carbón.

	Minería artesanal	Pequeña minería	Mediana minería	Minería de gran escala
Nivel de tecnificación	Bajo o inexistente	Bajo	Bajo-Medio	Alto
Tamaño de la mina	Pequeña	Pequeña	Mediana	Grande
Ubicación geográfica	Desfavorable	-	Relativamente favorable	Relativamente favorable
Responsables	Grupos familiares	Familias y empresas pequeñas	Empresas medianas	Empresas grandes, con capital multinacional
Legalidad	Baja	Baja	Alta	Alta
Estándares de seguridad ambiental y laboral	Bajos	Bajos	Altos	Altos
Mano de obra	No calificada	Poco calificada	Calificada y no calificada	Calificada
Control del impacto ambiental	Nulo	Bajo o medio	Bajo o medio	Alto
Capital de trabajo	Bajo o inexistente	Bajo o Medio	Medio	Alto
Capacidad financiera	Nula	Baja	Media	Alta
Rentabilidad	Nula	Baja	Media	Alta

Fuente: (Fedesarrollo, 2012a, p. 27)

3.1. La minería de carbón en Colombia

Historia y Tradición

El carbón y el hierro desde finales del siglo XVII fueron las materias primas que hicieron posible la revolución industrial; aun hoy siguen siendo importantes en numerosos países pues impulsan otros sectores económicos de gran trascendencia como el energético, el industrial, la construcción, el tecnológico, entre otros, ya que a partir de este mineral se pueden obtener otros productos con sus distintos procesos de transformación y utilización, es una materia prima vigente, barata y con grandes reservas a pesar del creciente desarrollo en la explotación de otros metales, el desarrollo de otros materiales, la búsqueda de nuevas fuentes de energía y los complicados efectos ambientales que ocasiona su extracción y combustión.

Los reportes conocidos sobre la historia del carbón en Boyacá y Cundinamarca, comienzan con el descubrimiento del mineral, y se especifica que los carbones de mayor antigüedad utilizados por el hombre se encuentran en la antigua China, y datan de 1200 A.C. Según

el antropólogo e historiador Eliécer Silva Celis¹³, el carbón del valle de Sugamuxi es tan antiguo como el hallado por primera vez en Asia en las primeras civilizaciones, resultado obtenido de las pruebas realizadas al mineral con carbono 14, además, se dice que los indígenas Muiscas, explotaban el carbón antes de la llegada de los españoles (500 años antes del descubrimiento) y cuando se sintieron invadidos taparon los yacimientos en donde se localizaba el mineral.

Importancia

Para enmarcar la importancia del sector minero en Colombia, se enumeran los puntos más relevantes del estudio de (Muriel, 2014) acerca del contexto minero en el país a partir de 4 postulados: La importancia de la industria para la humanidad, de cómo la industria minera opera bajo estricta regulación, de cuáles son los compromisos ambientales y sociales para la minería responsable y de cómo la producción minera es fundamental para las finanzas públicas y la economía del país.

Sobre la importancia para la humanidad desde el desarrollo industrial,

Gracias al trabajo diario de la industria minera mundial, los seres humanos contamos con una diversidad de insumos básicos para mejorar continuamente nuestra calidad de vida. Esta industria produce las materias primas indispensables para que los beneficios de los avances tecnológicos puedan incorporarse de manera masiva a la vida cotidiana. (p.11)

Acerca de la estricta regulación en la que se encuentra el sector,

Una evaluación adelantada por Asomineros - ANDI acerca de estos trámites da cuenta de cerca de treinta procesos que deben realizarse ante siete entidades involucradas, a saber: once de carácter social, catorce de carácter ambiental, cuatro de carácter geológico y uno de carácter arqueológico. Estos trámites están soportados en catorce diferentes normas que

¹³ Arqueólogo y etnólogo colombiano. (Tobasía, Boyacá, 1917-2007). Fue uno de los escritores más prolíficos de la arqueología colombiana, con cerca de 400 títulos publicados en revistas nacionales e internacionales, además de tener una visión integral de las problemáticas interpretadas en el contexto de la cosmovisión indígena. Pionero de la antropología y arqueología en Colombia. Fundador del Museo Arqueológico y etnológico de Sogamoso y cofundador de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja.

regulan los procesos de licenciamiento y de diversas autorizaciones, los cuales se adelantan en un tiempo estimado que oscila entre 35 y 78 meses. (p.31)

Referente al tema ambiental y de su importancia en las políticas empresariales,

El sector minero es en extremo consciente de los impactos ambientales que ocasiona y por ello no solo cumple diligentemente con los programas de prevención, mitigación, rehabilitación y compensación exigidos por las autoridades ambientales en el proceso de licenciamiento ambiental, sino que se rige además por estrictos estándares internacionales en esta materia. (p.32)

Acerca de los aportes económicos al país,

Para el común de las personas la contribución al tesoro público que realizan quienes extraen los recursos minerales del país se reduce al pago de unas regalías y desconocen, por lo general, de los significativos aportes que hacen las empresas mineras a las finanzas nacionales y territoriales a través del pago de impuestos, tasas, contribuciones, (...) adquisición de bienes y servicios a proveedores y contratistas locales. (p.115)

Sobre la importancia de la minería a pequeña escala,

“La minería artesanal y en pequeña escala es muy importante para muchas comunidades pobres, ya que proporciona trabajo de tiempo completo o temporal”, (IIED, 2012, p.447), con frecuencia representa la oportunidad más promisorio de ingresos y/o la única disponible aunque tiene muchas repercusiones cuando asume la forma de una ‘fiebre o boom’ repentino y provoca el abandono de la actividad agrícola por parte de la población local o genera migraciones microeconómicas internas. Cuando la fiebre desaparece, la mayoría de los beneficios también, pero persiste el daño social y ambiental.

La importancia de la minería artesanal y en pequeña escala y las dificultades que han tenido los gobiernos para enfrentarla han logrado un reconocimiento cada vez mayor en el ámbito internacional. En 1995, por ejemplo, el Banco Mundial organizó una importante conferencia en Washington acerca de la minería artesanal y en 1999 la OIT sostuvo una Reunión Tripartita sobre temas sociales y laborales en la minería de pequeña escala. (IIED, 2002, p. 446).

3.2. Los actores del sector minero colombiano

El país cuenta con un esquema institucional para el sector minero energético que se ha venido reformando a través de los años, con entidades de apoyo especializadas en cada uno de los temas específicos y un viceministerio de minas para asuntos de formalización como su principal función, la estructura primaria institucional se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Estructura de la Institucionalidad minera en Colombia.



Fuente: MinMinas, 2016.

Dirección de Formalización Minera (DFM)

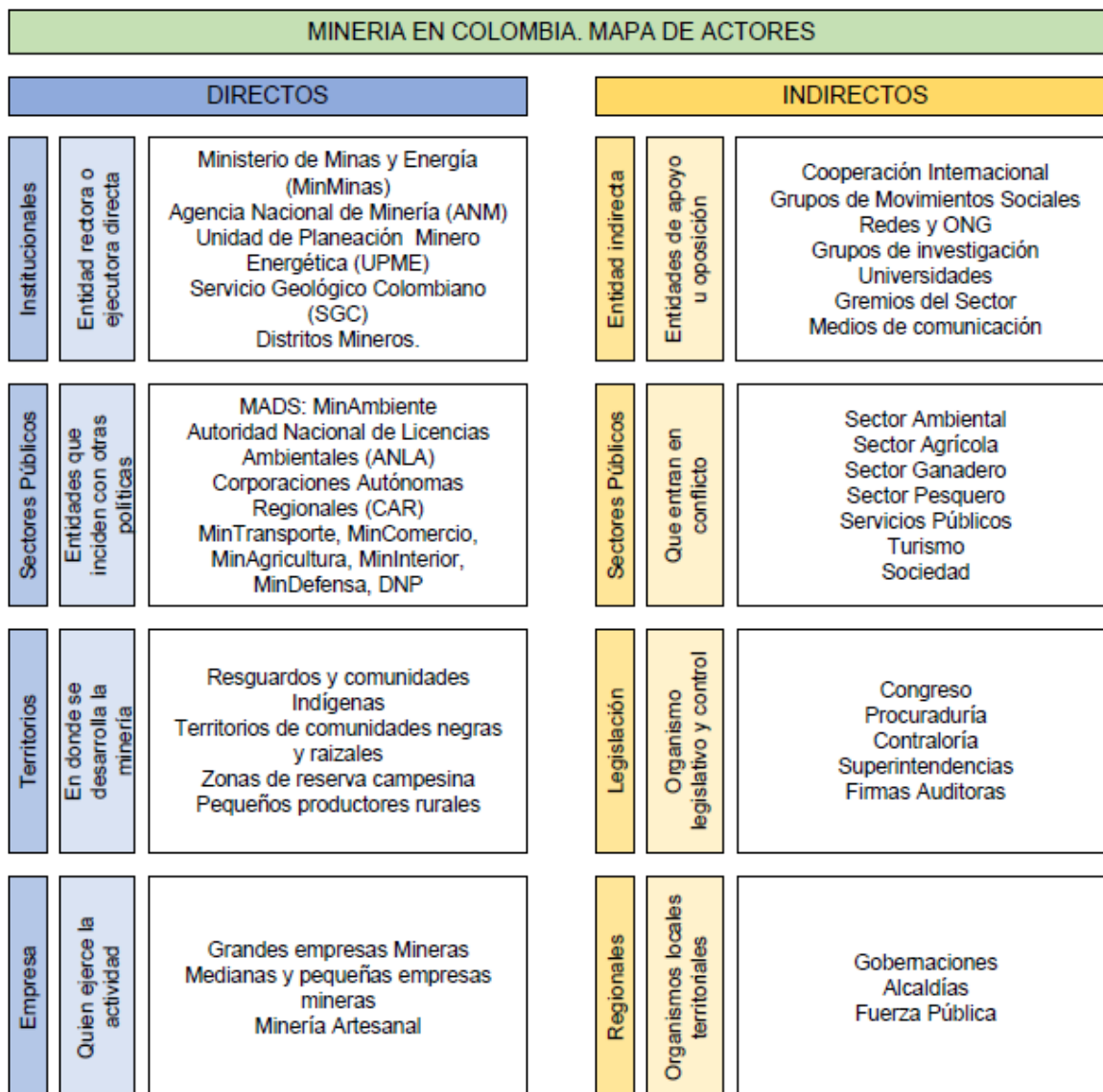
La DFM tiene la tarea de formular, conceptualizar políticas y lineamientos que promuevan el desarrollo formal de las Unidades de Producción Minera que trabajan bajo el amparo de un título, fomentando el cumplimiento de parámetros técnicos, ambientales, económicos, laborales y sociales a través de una labor integrada con las demás entidades del Gobierno. (<https://www.minminas.gov.co/minas>)

Dirección de Minería Empresarial (DME)

La DME se encarga de elaborar y proponer lineamientos y políticas para el desarrollo de la actividad minera empresarial cumpliendo con los distintos estándares y normas aplicables a este sector, buscando ser un eje articulador para liderar y coordinar desde el

sector público las respuestas a las diferentes problemáticas sectoriales, dentro de un marco de responsabilidad social, técnica y ambiental¹⁴.

Figura 4. Estructura de la Minería en Colombia.



Fuente: Creación propia. Modificado y actualizado de: Marco institucional para una gestión minera ambiental y socialmente responsable en Colombia. Fundación AVINA¹⁵. 2010.

¹⁴ <https://www.minminas.gov.co/minas>

¹⁵ Fundación AVINA: entidad latinoamericana sin ánimo de lucro enfocada en generar y apoyar procesos colaborativos que mejoran la calidad de los vínculos entre emprendedores, empresas, organizaciones de la sociedad civil, el sector académico e instituciones gubernamentales para contribuir juntos al bien común.

Actores Institucionales

Tabla 3. Actores institucionales en la Minería del Carbón en Colombia.

Organismo	Sigla	Decreto	Descripción
Ministerio de Minas y Energía	MinMinas / MME	0381/2012	Entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, cuyo funcionamiento está establecido en funcionar como autoridad minera y administrar los recursos naturales no renovables del país, asegurando su mejor y mayor utilización, así como la orientación en el uso y regulación de los mismos. Es el organismo de gobierno encargado de la formulación, y dirección de las políticas a nivel nacional en materia de exploración, explotación, transporte, procesamiento, beneficio, transformación y distribución de minerales así como en el sector de los hidrocarburos y la energía eléctrica.
Viceministerio de Minas			El viceministerio tiene funciones específicas encaminadas a la formalización del sector, especialmente la formalización de la pequeña y mediana minería, así como el apoyo a la actividad minera formal en el desarrollo de proyectos mineros.
Servicio Geológico Colombiano	SGC	4131/2011	Servicio Geológico Colombiano (desde 2011) (anteriormente INGEOMINAS). Organismo encargado del estudio a través de la exploración y el conocimiento del suelo y subsuelo del territorio nacional, de la evaluación y monitoreo de las amenazas geológicas, de la promoción y eficiente administración de los recursos minerales, y del control del uso de materiales radioactivos.
Unidad de Planeación Minero Energética	UPME	1258/2013	Es una unidad administrativa especial del orden nacional, de carácter técnico, cuya misión es la de realizar la planeación del desarrollo sostenible de los sectores de Minas y Energía de Colombia, para la formulación de las políticas de Estado y la toma de decisiones en beneficio del País, mediante el procesamiento y el análisis de información. También tiene por objeto planear en forma integral, indicativa, permanente y coordinada con las entidades del sector minero energético, tanto entidades públicas como privadas, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros, producir y divulgar la información minero energética requerida.
Agencia Nacional de Minería	ANM	4134/2011	Es una entidad adscrita al Ministerio de Minas, estatal de carácter especial, encargada de administrar los recursos minerales del Estado a través del fomento, la promoción, otorgamiento de títulos, seguimiento y control de la exploración y explotación minera, a fin de maximizar la contribución del sector al desarrollo del país. Debe ejercer las funciones de autoridad minera en el territorio nacional, administrar los recursos minerales y conceder derechos para su exploración y explotación, hacer seguimiento a los contratos de concesión y demás títulos mineros, administrar el

			catastro y el registro minero nacional, liquidar, recaudar y transferir las regalías, y cualquier otra contraprestación derivada de la explotación de minerales, por delegación del Ministerio de Minas y Energía.
Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	MADS	1444/2011	Entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, es el ente regulador que determina políticas, normas y directrices en materia de ambiente, biodiversidad, recursos marinos y recurso hídrico, por medio de estrategias comprometidas con el desarrollo sostenible. En 2011, dentro de la primera reforma al Estado del Gobierno del Presidente, se separaron las funciones de Medio Ambiente y Vivienda, momento desde el cual fue llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	ANLA	2573/2001	Es el organismo encargado de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental. Debe también aprobar los actos administrativos de licencias ambientales para explotaciones mineras y de construcción de infraestructura vial y los permisos y concesiones de aprovechamiento forestal.
Corporaciones Autónomas Regionales	CAR	Ley 99/1993	Son organismos corporativos de carácter público, de carácter regional, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargadas de administrar dentro del área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.
Distritos Mineros			Los Distritos Mineros no son entidades territoriales ni tienen funciones designadas por ley. Se configuran más bien como una estrategia para la planeación y la gestión regional de la minería en Colombia. Los Distritos Mineros son "...zonas estratégicas, con continuidad geográfica y geológica, en las cuales la minería es una actividad económica de interés e impacto social." ¹⁶

Fuente: Creación propia. Modificado y actualizado de: Marco institucional para una gestión minera ambiental y socialmente responsable en Colombia. Fundación AVINA. 2010.

¹⁶ Los elementos que aparecen en este apartado han sido extractados del documento: Modelos de Gestión para la productividad y la competitividad sostenible de los Distritos Mineros en Colombia. Marco Orientador. Ministerio de Minas y Energía, Versión 5, Noviembre 6 de 2007

Gremios Mineros

Algunas de las organizaciones que representan a los empresarios del sector en Colombia son: la Asociación Colombiana de Minería-ACM (integrada por la Cámara Colombiana de Minería, la Cámara de Asomineros de la ANDI, y la Asociación del Sector de la Minería a Gran Escala), Fenalcarbón, Asocarbón, Copocarare; en las regiones existen otras asociaciones y federaciones, que concentran a empresas medianas y pequeñas de las zonas productoras. (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016). Los productores de Boyacá y Cundinamarca conjuntamente están representados por Fenalcarbón, y los productores de Cundinamarca también están representados por Fedecundi.

3.3. Caracterización del carbón en Colombia

Para contextualizar el subsector del carbón en Colombia desde una perspectiva empresarial e institucional, se realiza la caracterización desde los actores que intervienen directa o indirectamente en la actividad; se describe la composición, desempeño e importancia del subsector a través del estudio y análisis de las siguientes variables, en un intento de lograr la mayor representatividad posible:

3.3.1. Elementos técnicos

3.3.1.1. Tipos de carbón

Carbón térmico y metalúrgico¹⁷.

El carbón térmico tiene alto contenido de energía y es significativo en la generación de electricidad. Esta variedad provee más del 26% de las necesidades globales de energía primaria y genera alrededor de 41% de la electricidad mundial. Entre mayor sea el contenido de carbono y más bajo el contenido de humedad, mayor será su contenido energético. El principal uso del carbón térmico corresponde a las centrales termoeléctricas.

¹⁷ (Secretaría de Energía de México. Coordinación general de Minería., 2014)

El carbón metalúrgico se distingue fundamentalmente por su propiedad coquizable, es decir, cuando se somete a altas temperaturas en ausencia de aire, éste sufre una destilación destructiva, obteniéndose un sólido que recibe el nombre de coque (combustible sólido obtenido por destilación a partir de carbones coquizables, los cuales permiten su ablandamiento, licuefacción y resolidificación), siendo importantes también los elementos químicos que lo integran ya que estos carbones deben ser bajos en contenidos de azufre y fósforo. El 68% del total de la producción mundial de acero depende del carbón. Se utiliza principalmente en las plantas productoras de coque siderúrgico.

3.3.1.2. Usos y Aplicación

Los principales usos del carbón se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales usos del carbón.

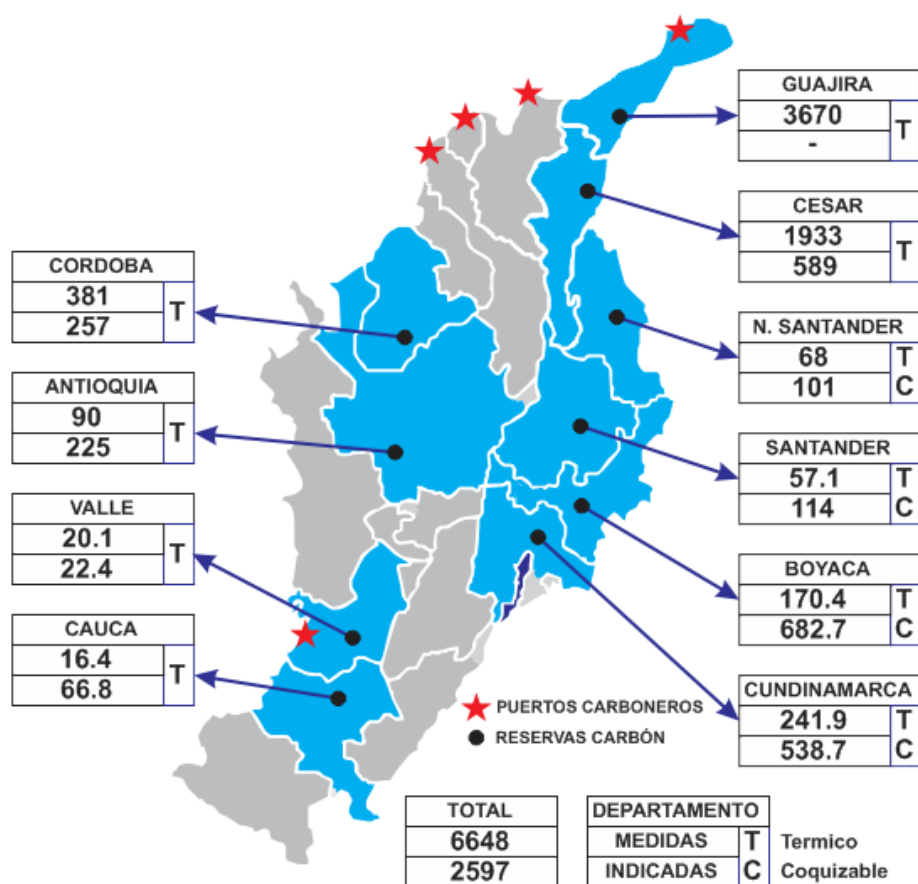
Usos	Descripción
Combustible	Las centrales térmicas de carbón pulverizado constituyen la principal fuente mundial de energía eléctrica. En los últimos años se han desarrollado otros tipos de centrales que tratan de aumentar el rendimiento y reducir las emisiones contaminantes, entre ellas las centrales de lecho fluidizado a presión. Otra tecnología en auge es la de ciclos combinados que utilizan como combustible gas de síntesis obtenido mediante la gasificación del carbón. El coque es el producto de la pirólisis del carbón en ausencia de aire y es usado como combustible y reductor en distintas industrias, principalmente en los altos hornos (coque siderúrgico).
Carbón para líquidos	El carbón puede ser fácilmente convertido en una variedad de combustibles, con un número de ventajas clave como las siguientes: los combustibles derivados del carbón están libres de azufre, son bajos en partículas y en óxidos de nitrógeno. Con la captura y el almacenamiento del carbono, el ciclo de vida de las emisiones de CO ² puede reducirse hasta en un 20% en comparación con los productos convencionales de petróleo. Los líquidos de carbón pueden ser utilizados para transporte, cocina, generación de energía estacionaria y en la industria química.
Siderurgia	En siderurgia, al mezclar minerales de hierro con carbón se obtiene una aleación en la que el hierro se enriquece en carbono, obteniendo mayor resistencia y elasticidad.
Sinterización	Este proceso implica el calentamiento de mineral de hierro fino con fundente y finos de coque o carbón para producir una masa semi-fundida que se solidifica en piezas porosas de sinterizado con las características necesarias de tamaño y resistencia para la alimentación del alto horno.
Cemento	En la industria del cemento, los productos de combustión de carbón, desempeñan un papel importante en la producción de hormigón, los cuales son subproductos generados por la quema de carbón en centrales eléctricas alimentadas con tal mineral. Estos subproductos incluyen cenizas, escoria de caldera y gases de combustión en la desulfurización del yeso.

Productos químicos	El alquitrán de carbón refinado se utiliza en la fabricación de productos químicos, tales como aceite de creosota, naftaleno, fenol y benceno. El gas amonio recuperado de hornos de coque es utilizado para la fabricación de sales de amoniaco, ácido nítrico y abonos agrícolas. Miles de diferentes productos tienen carbón o subproductos de carbón como componentes, tal es el caso del jabón, aspirinas, disolventes, tintes, plásticos y fibras como el rayón y el nylon.
Productos especializados	El carbón es también un ingrediente esencial en la elaboración de productos especializados: Carbón activado: Utilizado en filtros de agua y purificación del aire, así como en máquinas de diálisis renal. Fibra de carbono: Es un material de refuerzo extremadamente fuerte y ligero utilizado en construcción, bicicletas de montaña y raquetas de tenis entre otros elementos deportivos de alto rendimiento que brinden alta resistencia y bajo peso.

Fuente: (Secretaría de Energía de México. Coordinación general de Minería., 2014)

3.3.1.3. Ubicación geográfica

Figura 5. Reservas de carbón en Colombia por Departamentos.



Fuente: Creación propia. Datos de UPME. *No se encuentran especificadas las reservas indicadas en la Guajira, pero se estiman reservas superiores a 1500 Mt.
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/areas/zonas/indice.htm.

Colombia posee reservas de carbón en 10 de sus 32 departamentos, solo en 4 de ellos se encuentra carbón metalúrgico para la obtención de coque que corresponden a: Norte de Santander, Santander, Boyacá y Cundinamarca; en el resto, se tienen reservas de carbón térmico exclusivamente. La ubicación geográfica de los yacimientos juega un papel fundamental en la competitividad de las empresas ya que de ella derivan los costos logísticos, y el transporte es uno de los costos más altos en la cadena productiva para las empresas del interior. Las reservas y sus departamentos con tipo de carbón se presentan en la Figura 5.

3.3.1.4. Reservas

Las reservas¹⁸ se pueden clasificar en reservas probadas (medidas) y reservas probables (indicadas), posibles (inferidas e hipotéticas). Se tienen en el mundo mediciones estimadas para indicar las existencias energéticas probadas de combustibles fósiles en: porcentaje de reservas, cantidad a 2014 y tiempo restante bajo el escenario de consumo actual; se presentan los 3 principales combustibles: carbón (50% de las reservas con 892 billones de toneladas y 109 años), petróleo (23% de las reservas con 1.668 billones de barriles y 53 años) y gas natural (27% de las reservas con 187 trillones de m³, 54 años). (BP, 2015)

Según la UPME,

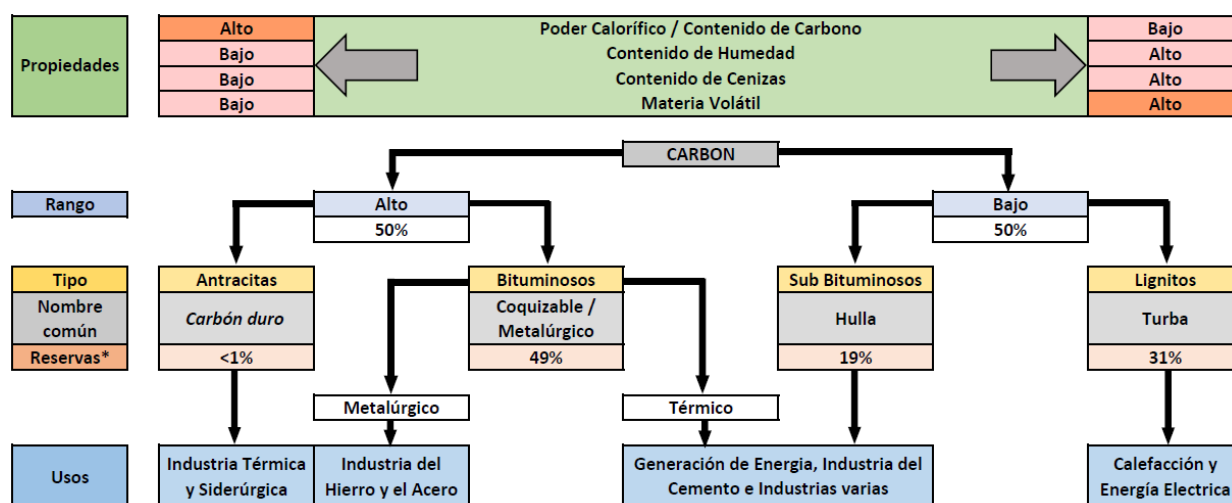
Colombia es el país con mayores reservas de carbón en América Latina, cuenta con recursos potenciales de 16.436 millones de toneladas (Mt), de los cuales 6.508 Mt son medidas (a diciembre de 2011), 4.571 Mt son indicadas, 4.237 Mt son inferidas y 1.209 Mt son recursos hipotéticos. Con la tasa de explotación actual, las reservas medidas de carbón en Colombia aseguran más de 92,44 años de producción, suficientes para participar a gran escala en el mercado internacional y abastecer la demanda interna. (2012, p.9)

Según el Consejo Mundial de Energía (WEC, 2013), las reservas de carbón probadas para Colombia son de (6.476 Mt) en donde con un rango de producción de (85.8 Mt/año)

¹⁸ Todas las reservas estimadas involucran algún grado de incertidumbre. La incertidumbre depende principalmente de la cantidad y calidad de la información geológica, geofísica y de ingeniería, así como de la disponibilidad al tiempo de la estimación de la información. El nivel de incertidumbre puede ser usado para colocar reservas en una de tres clasificaciones principales: probadas, probables y posibles.

alcanzaran para 79 años. De la misma forma las reservas indicadas ascienden a los 2.232 Mt localizadas a lo largo del territorio. Aunque la relación entre reservas / producción a nivel mundial se calculan en más de 110 años los avances tecnológicos en la extracción pueden hacer que esta fecha sea mucho mayor. Las reservas por tipo de carbón y usos se pueden resumir en la Figura 6.

Figura 6. Tipos de Carbón, reservas mundiales y usos generales.



Fuente: Creación propia, datos de Secretaría de Energía. Perfil de Mercado de carbón. México. 2014. * Reservas estimadas mundiales.

Las reservas mundiales, para efectos comerciales, se localizan en dos zonas principales: zona Atlántica y zona Pacífico; distribuyendo las reservas de carbón por cada nación, el 81,2% pertenece a seis países: EU, Rusia, China, India, Australia y Sudáfrica.

3.3.1.5. Producción¹⁹

El sector minero en Colombia ha crecido de manera notoria pero es muy pequeño comparado con el de hidrocarburos y frente a lo que puede ser en el futuro; hoy en día, no se puede considerar un país minero, “Colombia no es un gran productor en el mundo” (Fedesarrollo, 2012a, p. 12). El país no cuenta con una importante producción de minerales

¹⁹ Parte del análisis de producción tomado de (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016), complementado con la producción departamental.

con excepción de las esmeraldas (primero a nivel mundial), en cuanto Oro y Níquel se encuentra en el puesto 19 y 9 respectivamente.

En cuanto a carbón, Colombia está en el puesto 11 a nivel mundial y es primero en Latinoamérica, pero su porcentaje de participación a pesar de estar en los primeros puestos es muy reducida; se destacan a continuación los países productores con su producción anual en 2014 y su porcentaje de participación: China (3650 Mt, 46.1%), Estados Unidos (916 Mt, 11.6%), India (668 Mt, 8.4%), Australia (491 Mt, 6.2%), Indonesia (471, 5.9%), Rusia (334 Mt, 4.2%), Suráfrica (253 Mt, 3.2%), Alemania (187 Mt, 2.4%), Polonia (137 Mt, 1.7%), Kazakhistán (115 Mt, 1.5%), Colombia (88.6 Mt, 1.1%) resto del mundo (703 Mt, 8.8%). (IEA, 2015a, p. 15)

En cuanto a exportaciones netas, Colombia se encuentra en el quinto lugar detrás de Indonesia (410 Mt), Australia (375 Mt), Rusia (155 Mt), Estados Unidos (88.3), Colombia (80 Mt); y en cuanto a importadores netos se encuentran China (286 Mt), India (238Mt), Japón (188 Mt), Korea (131 Mt), China Taipei (67 Mt), Alemania (56Mt). Igualmente Colombia es el cuarto exportador de carbón térmico en el mundo (78.8 Mt) según datos a 2014.

A continuación se cita el análisis de la producción de carbón en Colombia presentado en el documento (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016).

La producción de carbón en Colombia experimentó un aumento significativo entre 1980 y el 2012²⁰, pasó de 4 a 89,2 Mt.²¹ El carbón, después del petróleo, es el mayor generador de divisas, el 92,4% de la producción se exporta. En el periodo 2000-2012, la producción de carbón representó el 66% del total del valor de la producción minera, le siguieron los minerales metálicos (21%) y los no metálicos (13%). El carbón aportó el 82,2% de las regalías pagadas

²⁰ Este significativo incremento se debió a las grandes inversiones que se llevaron a cabo en la década de los ochenta en los proyectos de El Cerrejón y el Descanso, en los departamentos de la Guajira y Cesar, lo que aumentó de modo notable la producción de carbón térmico; en 2004 representó el 90% de la producción. Antes de la década de los ochenta del siglo pasado, el mayor porcentaje de la producción nacional provenía del interior del país.

²¹ Fedesarrollo, 2013

por el sector, níquel aportó el 10,3% y el oro el 6,8%. Las exportaciones de carbón pasaron de 893 millones de dólares FOB en el 2000 a 12.822 millones de dólares FOB en el 2012.

No obstante las cifras anteriores, el presente de la actividad en los últimos años, parece ser otro. La producción de carbón, en 2013, fue de 85.49 Mt, un decrecimiento de 4,5% con respecto a la producción del 2012²²; en el 2014 la producción fue de 88.50 Mt, 3,6% más que en el 2013, el Cesar y la Guajira con 47.3 Mt y 34.3 Mt respectivamente, produjeron el 92% del total; le siguieron Cundinamarca (2.3 Mt), Norte de Santander (2.1 Mt) y Boyacá (1.7 Mt)²³.

En el año 2014, las exportaciones de carbón térmico llegaron a 85.67 Mt, un incremento de 6,89%, 15,69% y 16,71%, con respecto a un volumen de exportación de 80.15 Mt, 74.06 Mt y 73.40 Mt de los años 2011, 2012 y 2013, respectivamente. El valor de las exportaciones de carbón térmico para el año 2014, fue de 6.277,83 millones de dólares FOB, con un incremento de 3,26% con relación a los 6.079,88 millones de dólares FOB del año 2013, pero decrece 19,07% y 10,75% frente a los años 2011 y 2012, cuando el valor de las exportaciones fue de 7.756,98 y 7.034,31 millones de dólares FOB, respectivamente.

El total de exportaciones de carbón metalúrgico durante el año 2014 fue de 1.43 Mt, 6,75% más con relación a 1.34 Mt del año 2013, pero cae 1,55% y 7,51% frente a los años 2011 y 2012, cuando se exportaron 1.46 y 1.55 Mt. El valor de las exportaciones de carbón metalúrgico para el año 2014 fue de 148,07 millones de dólares FOB, inferior en un 47,85%, 43,86% y 14,52% de los 283,91, 263,76 y 173,22 millones de dólares FOB de los años 2011, 2012 y 2013.

El total de exportaciones de coque durante el año 2014 fue de 1.97 Mt, 30,48%, 10,56% y 4,19% más frente a un volumen de exportaciones de 1.5, 1.78 y 1.89 Mt de los años 2011, 2012 y 2013, respectivamente. El valor de las exportaciones de coque para el año 2014 fue de 382,78 millones de dólares FOB, inferior en un 29,13%, 24,32% y 11,73% de los 540,08, 505,81 y 433,65 millones de dólares FOB, de los años 2011, 2012 y 2013.

La producción de carbón también disminuyó en 2015 un 3.5%, pasando de 88.577.980 millones de toneladas reportados en 2014, a 85.547.513. Los departamentos con mayor producción

²² A esta situación contribuyeron los paros en los procesos de explotación y transporte en los proyectos del Cesar

²³ Ministerio de Minas y Energía, 2015.

fueron Cesar con 45.422.176 M/Ton y La Guajira con 33.703.409 M/Ton. Los departamentos del interior del país reportaron a Cundinamarca con 2.253.133 M/Ton, seguido por Boyacá con 1.979.913 M/Ton y Norte de Santander con 1.874.573 M/ton. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Producción de carbón por Departamentos.

DEPARTAMENTO	TOTAL PRODUCCION	COMERCIALIZACION		
		NACIONAL	EXPORTACION	TOTAL VENTAS
GUAJIRA	33,703,409	192,431	34,146,306	34,338,737
CESAR	45,422,177	8,806	45,665,480	45,674,286
CORDOBA	3,522	3,522	-	3,522
ANTIOQUIA	122,295	119,628	2,667	122,295
BOYACA	1,979,913	1,344,256	473,868	1,818,125
CASANARE	4,875	3,817	-	3,817
CAUCA	6,673	1,870	1,095	2,965
CUNDINAMARCA	2,253,134	927,391	993,071	1,920,462
SANTANDER	146,234	56,376	71,267	127,643
NORTE DE SANTANDER	1,874,573	766,764	1,090,252	1,857,015
VALLE DEL CAUCA	30,710	13,496	-	13,496
TOTAL DEPARTAMENTOS SIN GUAJIRA Y CESAR	6,421,928	3,237,119	2,632,221	5,869,340
TOTAL NACIONAL	85,547,514	3,438,356	82,444,006	85,882,362

Fuente: Creación propia. Datos de ANM a 2015 según declaraciones.

Cabe resaltar según el SIMCO, que la minería de carbón a cielo abierto representa el 92% del volumen de producción, y está concentrado en solo 2 Departamentos (Guajira y Cesar), en tanto que el restante 8% pertenece a la minería subterránea de las demás regiones, estas proporciones se han mantenido en los últimos diez años prácticamente sin variaciones.

3.3.1.6. *Tamaño*

“En el país hay 14.357 Unidades de Producción Minera (UPM) censadas en los 23 Departamentos, en donde solamente el 1% son consideradas grandes (208), el 26% medianas (3.748), y el mayor porcentaje, 72% son consideradas pequeñas (10.401). El tamaño de las UPM fue calculado de acuerdo al número de trabajadores empleados, en donde UPM Grandes son aquellas que cuentan con más de 70 empleados, Medianas entre 6 y 70 empleados, y Pequeñas aquellas que tienen hasta 5 empleados. Con base en lo anterior se tendría un potencial máximo aproximado de 314.000 trabajadores en la pequeña y mediana minería. A nivel Departamental, Boyacá es el departamento que cuenta con más UPM con el 18% del

total del País, seguido por el departamento de Antioquia con el 14%, Cundinamarca 10%, y Bolívar 10%". (Ministerio de Minas y Energía, 2014, p.56)

Se debe precisar que del total de las UPM en el país de los 23 departamentos censados (14.357 a 2014), y del 72% que corresponde a minería de pequeña escala, 2.278 están dedicadas al carbón, sin embargo únicamente 58 empresas realizan el 90% del total de las ventas del sector; y entre la ciudad de Bogotá y los departamentos de Boyacá (en los municipios de Sogamoso, Duitama y Paz de Río) y Cundinamarca (en los municipios de Ubaté y Zipaquirá) hay 28 de esas empresas; además Boyacá recoge el 53% del total de los títulos mineros en el país.

En la medida en que aumenta el tamaño de la mina (en términos de producción) el número de trabajadores promedio crece, y existe un mayor porcentaje de legalidad (minas con título) y mayor pago de regalías. Para tener una idea en cuanto a la producción de carbón las empresas consideradas en la categoría de gran escala producen hasta 20 millones Ton/año, las empresas de la mediana minería 500 mil Ton/año y las de pequeña minería 12 mil Ton/año, la minería artesanal o pequeños mineros informales su producción no supera las 500 Ton/año.

3.3.1.7. Transporte

"El transporte del carbón no presenta grandes problemas o inconvenientes, pues es un material estable y sin posibilidad de fugas o derrames como otros combustibles fósiles salvo casos aislados. Se tienen especiales manejos con el polvo de carbón y con el material estéril²⁴ producto del proceso. Si se trata de distancias cortas el transporte

²⁴ Se entienden como estériles de carbón, al residuo procedente de la separación entre el carbón y los terrenos que recubren o rodean la formación geológica que forma el yacimiento. Se originan en la explotación de las minas de hulla y antracita, así como en los procesos del lavado del carbón. En general se almacenan en escombreras. Al primer tipo de residuos se les denomina estériles de mina y están constituidos por rocas de las capas de carbón, fundamentalmente areniscas. Los del segundo tipo reciben el nombre de estériles de lavadero, y representan, aproximadamente, el 90% de la producción total de estériles. Los estériles de lavadero se obtienen como residuo de la operación de lavado del carbón, obtenido a partir de la hulla y la antracita, separando el carbón por flotación en líquidos densos. La capa estéril de suelo y roca es primeramente quebrada por medio de explosivos y removida por dragas, palas mecánicas y camiones. (concepto tomado y modificado de Estériles de Carbón, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, España, 2011)

terrestre sigue siendo el más común, pero cuando los recorridos son medianamente distantes existen sistemas más limpios que utilizan cintas transportadoras y ferrocarriles. El transporte internacional se realiza principalmente por vía marítima en donde la mayor parte de los puertos han debido modernizarse para adaptarse a este comercio. El precio del transporte disminuye según aumenta el tonelaje que pueden transportar los barcos, por ello cada vez se emplean buques de carga cada vez de mayor capacidad. Los buques que transportan carbón se clasifican, según su capacidad de transporte: Handy size (hasta 40.000 Ton de carga), Panamax (entre 40.000 y 70.000 Ton de carga) y Capcsize (de 70.000 a 120.000 Ton de carga). “El transporte internacional del carbón puede suponer, en algunos casos, hasta un 70% del coste final”. (Fondevilla & Scarpellini, 2013)

3.3.2. Elementos económicos

3.3.2.1. Regalías, Impuestos y Compensaciones.

Las actividades mineras están sujetas a los impuestos generales y a dos tributos exclusivos, canon y regalía. Los concesionarios están sujetos al pago anual del canon superficiario correspondiente a la totalidad del área de las concesiones. El valor del canon varía de uno a tres salarios mínimos día por hectárea de acuerdo con el tamaño del área. El Código de Minas también establece el pago de una regalía por la explotación de los minerales. Esta consiste en un porcentaje fijo del producto bruto explotado objeto del título minero, calculado en boca de mina. (OMC, 2012, p. 143)

Regalías

Entre 1990 y 2011, el recaudo por regalías por concepto de minerales, pasó de 0.1 billones de pesos a 1.7 billones de pesos en 2013. Esta dinámica implica un crecimiento real anual promedio de 16.9%. Por tipo de mineral los principales determinantes del recaudo de regalías son carbón, níquel y oro. Sin embargo, cabe anotar que la importancia del carbón en la generación de regalías mineras se ha ido incrementando con el paso del tiempo; en 2011 cerca del 80% de las regalías mineras provenían de la extracción de carbón.

En Colombia, actualmente las regalías son recaudadas y administradas por el Gobierno Nacional Central, anteriormente eran propiedad exclusiva de los entes territoriales como las Alcaldías y las Gobernaciones, generándose malos manejos de los dineros públicos

debido entre otros a conflictos de interés de los gobernantes. En este sentido, las regalías ya son un ingreso fiscal para el Gobierno Nacional pero ahora es administrado por la Agencia Nacional de Minería bajo decreto.

La UPME emite trimestralmente resoluciones mediante las cuales define los precios base para la liquidación de regalías. (...) La Resolución N°. 180.507 de 1º de abril de 2009 modificó algunos criterios de fijación del precio base para liquidación de las regalías del carbón de exportación, el cual es ponderado por volumen y aplicando indicadores de calidad correspondientes a cada zona carbonífera de Colombia. (OMC, 2012, p. 143)

Impuesto de Renta

Colombia presenta una tasa nominal de impuesto a la renta de 33%, una de las más elevadas entre los países latinoamericanos reportados, superada únicamente por Argentina (35%) y Brasil (34%); en tanto que las regalías sobre el valor a boca de mina entre el 1 y el 12% son también las más elevadas de los países de la región reportados. Pero igualmente en contraste con Chile, en donde hay impuestos a las remesas de dividendos del 35%, en Colombia estas remesas no causan ningún impuesto. (Contraloría General de la República, 2013, p.143)

Con referencia a las cargas tributarias como el impuesto a los entes territoriales, y el de industria y comercio la minería está excluida de pagarlos, ya que el Código Minero de 2001 estableció en su artículo 331 (...) la exploración y explotación mineras, los minerales que se obtengan en boca o al borde de mina, las maquinarias, equipos y demás elementos que se necesiten para dichas actividades y para su acopio y beneficio, no podrán ser gravados con impuestos departamentales y municipales, directos o indirectos, lo que deja a los municipios asumiendo los riesgos negativos de la actividad sobre las condiciones sociales y ambientales locales que pueda generar la explotación del recurso en la zona.

3.3.2.2. Producto Interno Bruto PIB

El sector minero ha tenido gran impacto en la economía colombiana en los últimos años, como consecuencia del auge de la actividad. El PIB del sector minero pasó de 5,2 billones de pesos en el año 2000, a más de 10,8 billones de pesos en el año 2014. Es decir, creció en más de 5 billones de pesos durante los últimos 14 años. (Supersociidades, 2015, p. 1)

En el 2014 el Producto Interno Bruto del sector minero-energético ascendió a 50.97 billones de pesos lo que representó un 10% del total del PIB de la economía. Así mismo, el sector recibió el 43% de la Inversión Extranjera Directa que llegó al país y representó el 70% de las exportaciones del país. Para el año 2013, los aportes del sector en impuestos, dividendos y regalías ascendieron a 30 billones de pesos, lo que equivale al 31% de los ingresos corrientes de la Nación. (MinMinas, 2015a)

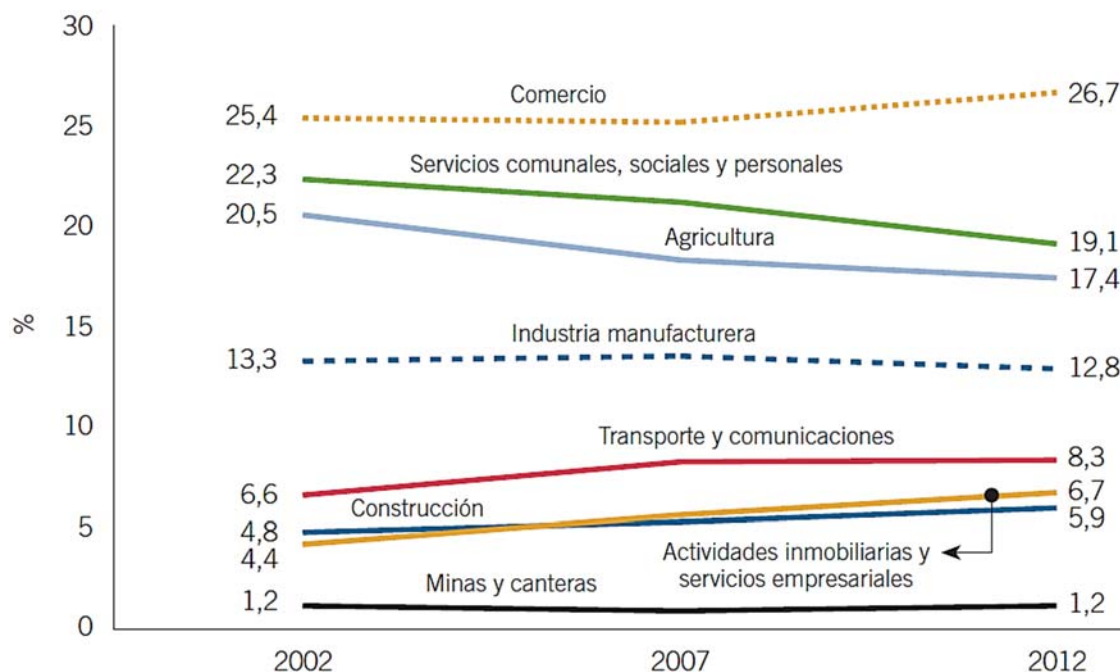
El único mineral en el que Colombia tiene una presencia internacional importante es el carbón a gran escala y solo con el 1,1% de la producción mundial. La participación de la minería en el producto interno bruto (PIB) de Colombia es reducida (MinMinas, 2013). En el 2012 el carbón mineral representó un poco más del 1% del PIB; la suma de los minerales metálicos y los minerales no metálicos, cerca del 0,5%; y el petróleo, cerca del 5%.

La participación del carbón en el PIB minero es de 66,60% para el año 2014 y de 1,40% con respecto al PIB total, al llegar a 7.222.000 millones de pesos, siendo inferior al 1,54%, 1,53% y 1,41% la participación de los años 2011, 2012 y 2013. El sector de extracción de carbón muestra un crecimiento del valor agregado de 3,90%, 0,04% y 3,56%, en comparación de los años 2011, 2012 y 2013, que reportaron 6.951.000, 7.219.000 y 6.974.000 millones de pesos, respectivamente. (MinMinas, 2015)

3.3.2.3. Empleo

La empleabilidad del sector Minero en Colombia no representa mayor porcentaje del total de empleos en el país; el 82% del total de personas empleadas se encuentra en solo 4 sectores económicos²⁵ (ver Figura 7), permaneciendo estable durante la última década. En el caso del sector minero, mientras la minería a gran escala presenta mejores beneficios económicos para el país son menos intensivos en mano de obra.

²⁵ En 2012, el comercio era el sector económico que ocupaba el mayor número de personas (25,4%), seguido por servicios sociales (22,3%), agrícola (20,5%) e industria (13,3%). Estos 4 sectores emplearon el 81,5% del total de trabajadores de la economía colombiana.

Figura 7. Distribución de los empleos por sector económico en Colombia.

Fuente: Fedesarrollo, Informe de Mercado Laboral, 2012

Sin embargo la UPME, anota una salvedad importante, y establece que el sector es intensivo en capital y genera empleos para población vulnerable en zonas remotas, lo que lo convierte en motor del empleo y de la actividad económica en algunas regiones. El sector jalona fuertemente empleo indirecto a través de sus encadenamientos con otros sectores. En Boyacá, se estima que la actividad genera empleo entre 4.000 y 8.000 personas con 1887 UPM. En Cundinamarca la cifra asciende de 16.000 a 18.000 empleos con 604 UPM y de 64000 a 72000 personas beneficiadas de forma directa. (Mantilla, 2014).

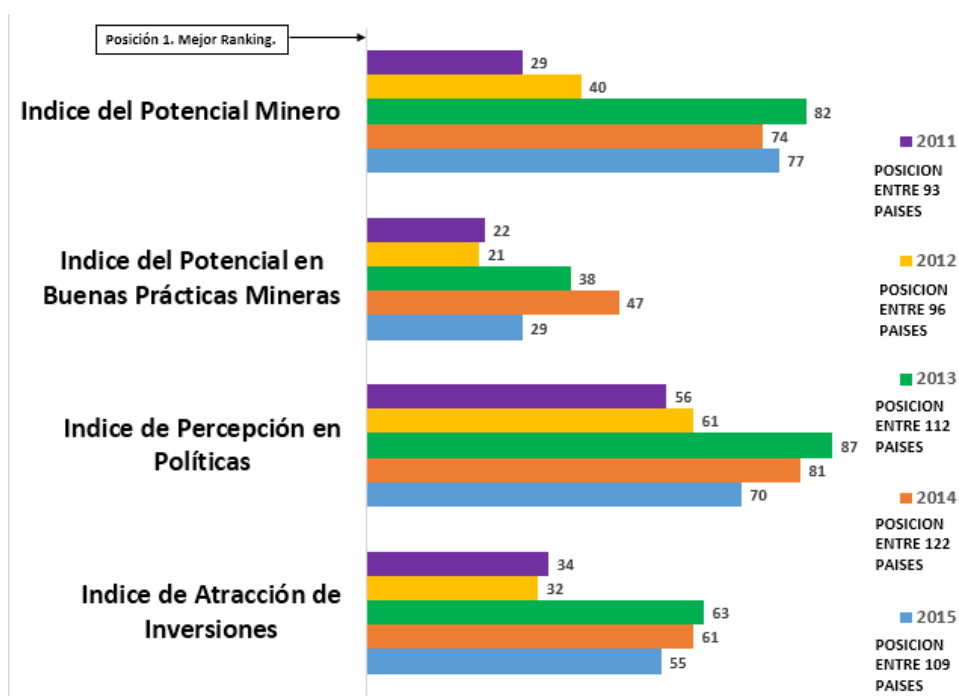
3.3.2.4. Inversión extranjera

Para evaluar la composición de los países en cuanto a minería, y respecto de algunas de las variables del nivel meso como son los aspectos geológicos, legales, tributarios e institucionales, entre otros, anualmente es emitido el indicador internacional del *Fraser Institute Mining Survey*²⁶, uno de los más importantes del sector minero, con el objetivo de

²⁶ El Instituto Fraser (www.fraserinstitute.ca) es una organización canadiense independiente federal no lucrativa que realiza investigaciones sobre temas económicos, sociales y educativos.

explicar cuáles son las condiciones que hacen a un país más atractivo a la inversión. Para ello se evalúan 4 índices: potencial minero, potencial en buenas practicas mineras, percepción de políticas y el índice de atractividad inversionista. Para el reporte de 2015 se evaluaron 449 encuestas de 3800 y se destacan los resultados para Colombia en la Figura 8.

Figura 8. Índice del *Fraser Institute Mining Survey* para Colombia. 2015



Fuente: Creación propia. Datos de <https://www.fraserinstitute.org/studies/annual-survey-of-mining-companies-2015>

Según el indicador, el potencial minero de Colombia en los últimos años ha disminuyendo, pasando del puesto 40 al 77 del 2012 al 2015. Se tiene una buena percepción en cuanto al potencial de buenas prácticas mineras pero su percepción en las políticas no es la más favorable, ubicándose en el puesto 70 entre 122 países, aun así mejorando su posición respecto del 2014 (puesto 81). El índice de atracción inversionista cayó casi el doble desde 2012 (puesto 32) ubicándose actualmente en el puesto 55 de 109 países. Cabe resaltar que en los últimos años se han presentado códigos y planes de desarrollo para el sector en cuanto a la seguridad y formalización, también se pretende reformular el código minero de 2001, y se percibe desde los entrevistados de nuestro propio estudio que las políticas son muy inestables, los responsables desde el Ministerio se ven involucrados en

escándalos de corrupción lo que es muy mal percibido, además que no se tiene a la minería desde un concepto de país. Colombia sigue estando por debajo en los 4 indicadores con respecto a los países referencia como son Chile, México y Perú.

3.3.2.5. *Perspectivas de crecimiento*

Para el 2016, se espera un crecimiento del PIB de 2,7% - inferior al de 2015 y con importantes riesgos a la baja - lo cual podría afectar la creación de nuevos puestos de trabajo y, en menor medida, a los empleos ya existentes. (Fedesarrollo, Diciembre, 2015)

Pese a la desaceleración que registró el dinamismo económico colombiano en el 2015 - como consecuencia de la caída en el precio de los *commodities* incluyendo carbón y petróleo, el mercado laboral mantuvo un comportamiento favorable durante gran parte del año, este hecho obedece en gran medida a que la desaceleración afectó principalmente al sector minero, caracterizado por ser intensivo en capital y poco generador de empleo. Según (Fedesarrollo, 2016), las perspectivas de crecimiento del sector para este año son negativas (-2.9%) respecto de los demás sectores productivos: Construcción (6.3%), Manufactura (4%), Bancos (4%), Servicios (2.4%), Comercio (2.2%), Transporte (2%), Agricultura (0.8%).

En el PND 2010-2014, el DNP espera incrementar el nivel de recaudo de regalías de 7.000 millones de dólares en 2010 a 14.000 millones en 2020. Se espera destinar estos recursos a mejorar la infraestructura del país, proteger el medio ambiente y fomentar el desarrollo social. También se busca incrementar la inversión directa en el sector minero y financiar un mecanismo de compras de excedentes de producción. (OMC, 2012, p. 143)

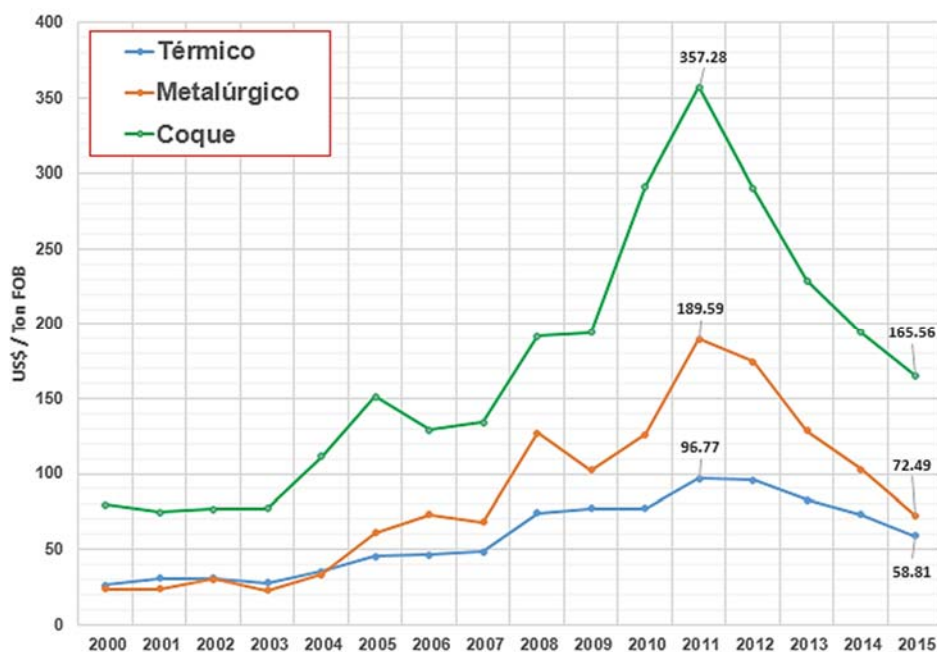
3.3.3. Elementos externos

3.3.3.1. *Precio Internacional*

El factor preponderante en el mercado del carbón es el precio internacional, en donde se rige por el precio que impone la economía de China y las negociaciones se realizan a la tasa de su moneda. En cuanto a precios, existen distintas posibilidades de valoración a lo largo del proceso de importación - exportación para caracterizar el precio del carbón

(Incoterms²⁷); los más frecuentes son los precios FOB²⁸ (a bordo del buque) y CIF (coste, seguro y flete). (Fondevilla & Scarpellini, 2013).

Figura 9. Evolución del precio FOB por tipo de carbón.



Fuente: Creación propia, datos SIMCO, www.simco.gov.co. Precios de carbón. *Datos de 2015 promedio hasta Noviembre.

El precio internacional en sus distintos tipos (térmico, metalúrgico) experimentó un ascenso importante a partir del 2004, como resultado del incremento en la demanda a nivel mundial. Con respecto al carbón térmico los precios FOB pasaron de 35,11 US\$/Ton en 2004, a 96,77 en 2011. Los del carbón metalúrgico se movieron de 35.41 US\$/Ton en 2004 a 189,59 en 2011, los del carbón coquizable de 111,61 US\$/Ton a 357,28 y los de antracita de 91,41 US\$/Ton a 261,72 en el mismo periodo. En los últimos cuatro años el precio del carbón ha caído sistemáticamente y de forma consecutiva, de 80 US\$/Ton en 2011 pasó a 54 en noviembre de 2013; para una caída total de 52% desde el 2011 a la fecha. Entre el 2013 y el 2014 para el

²⁷ Incoterms (International Commercial Terms, 'términos internacionales de comercio') son términos, de tres letras cada uno, que reflejan las normas de aceptación voluntaria por las dos partes (comprador y vendedor), acerca de las condiciones de entrega de las mercancías y/o productos. Se usan para aclarar los costes de las transacciones comerciales internacionales, delimitando las responsabilidades entre ambos actores, y reflejan la práctica actual en el transporte internacional de mercancías.

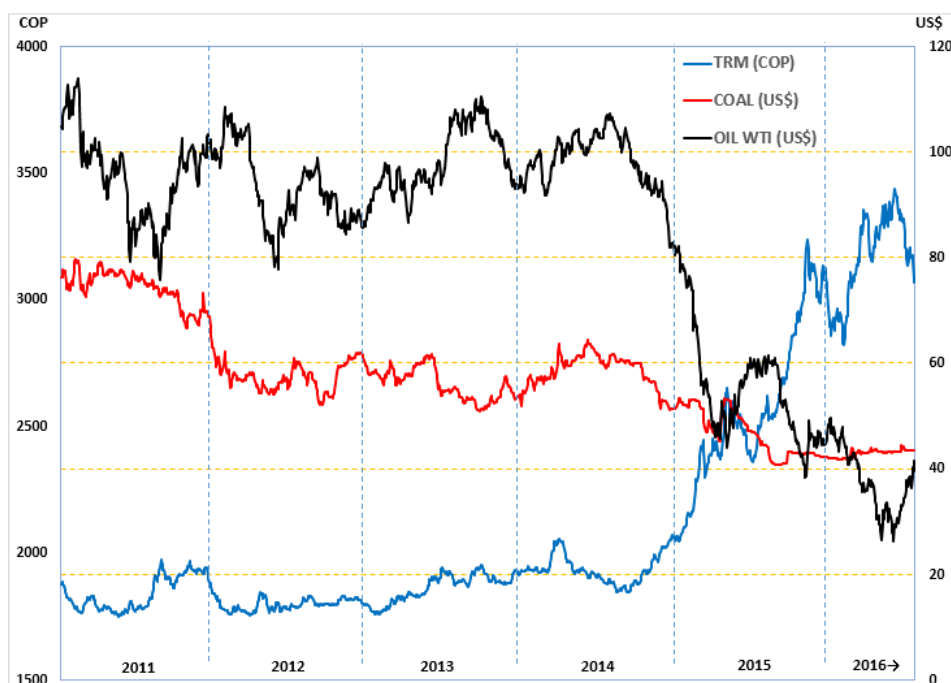
²⁸ Al vendedor se le encarga que entregue la mercancía a un medio de transporte elegido y pagado por el comprador; esto es, una entrega indirecta sin pago del transporte principal por el vendedor.

carbón térmico su promedio ponderado pasó de 82,82 a 73,27 US\$/Ton, es decir un decrecimiento de 11,53% mientras que para el metalúrgico la disminución es del 19,92% pasando de 128,57 a 102,96 US\$/Ton, y el coque cae el 15,28% al pasar de 229,09 a 194,09 US\$/Ton. (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016). Ver Figura 9.

En la Figura 10 se puede apreciar como el comportamiento del precio del petróleo y el precio del carbón además del comportamiento del dólar tienen relación, de donde según (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016),

“La caída de los precios del petróleo también ha jalonado hacia la baja el precio del carbón. La reducción en los precios del carbón térmico está estrechamente relacionado con el comportamiento de los precios del petróleo, evidenciándose una asociación entre el comportamiento de los dos precios, lo que significa que al subir o bajar el precio del petróleo se mueve en la misma dirección el del carbón, aunque este movimiento no se presenta de manera automática sino con un desfase de unos seis meses”.

Figura 10. Precio internacional del carbón comparativo con el precio del barril de petróleo WTI y el tipo de cambio nominal en peso Colombiano COP.



Fuente: Creación propia. Datos obtenidos de: <https://pbit.bancodebogota.com.co/Indicadores/Indicadores.aspx>
 Carbón: Precio en dólares por 1,550 toneladas. TRM: Precio oficial del dólar calculado diariamente por la Superintendencia Financiera.

La disminución del precio internacional del carbón sigue estando asociada a la sobreoferta mundial, a la menor demanda de China y a una mayor oferta desde Estados Unidos, país que reemplaza el consumo de carbón en la generación eléctrica por el de *gas shale*, que es menos contaminante. (Superintendencia de Sociedades, 2015, p.6)

A nivel internacional y en países consumidores del mineral, “el bajo precio del carbón está disparando las emisiones de dióxido de carbono”²⁹ debido a que para las generadoras térmicas les resulta más barato el precio por kW con carbón que con fuentes renovables, retrasando de alguna forma el desarrollo de esa industria que compite con el carbón para la generación eléctrica, al igual que con los emergentes combustibles no convencionales³⁰.

El precio bajo del carbón garantiza de cierta forma el suministro a nivel internacional ya que de lejos es el combustible de mayores volúmenes y el más barato en el mundo, pero va en contra del reciente pacto mundial contra el cambio climático, además de desestimular la migración en el modelo energético hacia las energías renovables a pesar de la crisis ambiental. Este modelo transicional de migración de tecnología para la generación eléctrica corresponde con la tendencia que se denomina “transición energética”³¹. Este mismo fenómeno sucede con los bajos precios del petróleo, ya que las economías importadoras de crudo aprovechan precios bajos para la acumulación y aumento de reservas.

3.3.3.2. Mercado

A nivel macro, el carbón se negocia en los mercados internacionales según sus calidades y cantidades específicas y no supone problemas de monopolio natural, aunque, por la gran

²⁹ <http://www.lavanguardia.com/natural/20160111/301318198522/precio-carbon-termicas-espana.html>

³⁰ Los hidrocarburos no convencionales son fuentes de energía líquidas y gaseosas agrupadas en tres categorías, ordenadas conforme con el grado creciente de diferenciación con el petróleo convencional y considera los hidrocarburos líquidos y los hidrocarburos gaseosos. En el primer grupo se incluye: el petróleo pesado y extra pesado, arenas asfálticas y pizarras/esquistos bituminosos. En los gaseosos se consideran gas metano en depósitos de carbón, gas de esquisto, gas de arenas compactas e hidratos de gas. (UPME, 2015a, p.89)

³¹ “Transición Energética” (energiewende3 en alemán). Algunos la definen como “un conjunto significativo de cambios en los patrones de uso de la energía en una sociedad, afectando los recursos, los portadores, los equipos y los servicios energéticos”. Esta transición está caracterizada por un cambio hacia energías renovables como principal medio de producción energética, reduciendo progresivamente la producción con combustibles fósiles y carbón. (UPME, 2015a, p. 8)

intervención estatal que representa, el sector genera cuestiones medioambientales y económicas. La negociación también tiene lugar en mercados de derivados financieros (futuros) como viene siendo habitual en gas, petróleo y electricidad. En términos generales las transacciones internacionales de carbón no son muy numerosas. Cabe resaltar que los dominios de los mercados están altamente definidos por el transporte, en donde se constituye al mercado Asiático - Pacífico dominado por Australia, Indonesia, Canadá, Sudáfrica y China, de la misma forma por la zona Europeo - Atlántico que es mayoritariamente abastecida por Sudáfrica, Colombia, Australia, Estados Unidos, Polonia y Rusia.

El mercado mundial de hulla está actualmente afectado por una situación de exceso de oferta como resultado de la puesta en marcha y expansión de proyectos exportadores de carbón en muchos países, así como el aumento actual de las exportaciones estadounidenses atribuible a la dificultad de venta de carbón en el mercado doméstico. (BGR, 2012, p. 11)

3.4. Contexto regional: Boyacá y Cundinamarca.

3.4.1. Generalidades

Cundinamarca es un departamento con una larga tradición en la explotación industrial del carbón térmico y metalúrgico. Su uso industrial se inició a comienzos del siglo XIX como combustible para evaporar el agua de la salmuera de Zipaquirá, en las ferrerías de Pacho, Samacá y La Pradera, y en las fábricas de loza, papel y lienzos de algodón de la región³². Actualmente, la actividad minera de carbón del departamento se concentra principalmente en las zonas de Guachetá, Cucunubá, Sutatausa y Lenguazaque.

En Boyacá, si bien la explotación es también centenaria, en las últimas dos décadas ha tenido lugar una incursión más decidida en esta actividad, en particular en municipios como Samacá, Valderrama, Paz del Río, Socha y Socotá. (Uniandes; CIDER; UPME, 2014, p. 589)

32 Rincón y Calle (2005), Fedesarrollo (2011) y Centro de Estrategia y Competitividad (2010).

Durante el siglo XX, “el carbón producido en Cundinamarca y Boyacá se utilizó en la construcción de líneas férreas, la generación de energía termoeléctrica, la industria cementera, la industria del acero y otras industrias tales como textiles, azúcar, papel, cartón”, (Amórtegui y Carvajal 2006, citados en Centro de Estrategia y Competitividad 2010). En la actualidad existen tres distritos mineros en los que se produce carbón, en algunos casos junto con materiales para construcción como la arcilla: Los distritos mineros son: Zipa-Samacá, Norte de Boyacá y Sugamuxi.

Históricamente la minería de carbón del interior no presenta conflicto con los sectores ganadero y agrícola de estas regiones como pasa con la minería a gran escala del norte del país, la minería subterránea del interior, aprendió a convivir en estas zonas a través de los años con otras actividades económicas.

3.4.2. *Distritos Mineros de Boyacá y Cundinamarca*³³

De los 33 distritos mineros reconocidos en el país 5 de ellos se encuentra en Boyacá y Cundinamarca, de ellos 3 se encuentran relacionados con carbón, los otros 2 (Distrito Minero de Chivor (Esmeraldas), Distrito Minero la Sabana (Materiales de Construcción).

Distrito minero: Norte de Boyacá.

Provincias: (4) Gutiérrez, La Libertad, Norte y Valderrama. Municipios: (23). Betétiva, Boavita, Chiscas, Chita, Covarachía, El Cocuy, El Espino, Güicán, Jericó, La Uvita, Panqueba, Paya, Paz de Río, Pisba, San Mateo, Sativa Norte, Sativa Sur, Soata, Socotá, Socha, Susacón, Tasco y Tipacoque.

Distrito minero: Sugamuxi.

Municipios: (17) Belén, Corrales, Duitama, Firavitoba, Gámeza, Izá, Monga, Monguí, Nobsa, Paipa, Paz del Río, Pesca, Santa Rosa de Viterbo, Sogamoso, Tibasosa, Topaga y Tota.

³³ Nota: La caracterización de los distritos mineros fue extractada y resumida del Marco institucional para una gestión minera ambiental y socialmente responsable en Colombia. Gestión Ambiental Estratégica. Pedro Quijano, María del Pilar Pardo. 2010.

Distrito minero: Zipa – Samacá.

Municipios: (10) de Cundinamarca: Cogua, Cucunubá, Guachetá, Lenguazaque, Nemocón, Suesca, Sutatuausa, Tausa, Ubaté y Zipaquirá. (2) de Boyacá: Ráquira y Samacá.

Generalidades del carbón en Boyacá

La producción de carbón metalúrgico representa cerca del 58% de la producción total; el térmico representa el 42%; ha incursionado en el negocio de manera más reciente (20 años) especialmente en regiones como Samacá, Valderrama, Paz del Río, Socha, y Socotá. Se tienen una cobertura del (70-80)% de legalidad con tendencia a incrementarse. La minería ha desplazado a la agricultura y la ganadería, sin que se haya reemplazado completamente. Se calcula un total de 500 a 700 propietarios o negocios en la región, de los cuales el 85% son pequeños (producción de hasta 1.000 Ton/año). Se calcula un máximo de 8 a 10 mineros propietarios medianos en la zona que producen de 6.000 Ton/año hacia arriba. Se calcula que el 48% de las explotaciones son artesanales, 38% pequeñas y 14% medianas o grandes. Se estima que la actividad genera empleo aproximadamente de 4.000 a 8.000 personas. (Fedesarrollo, 2011,p.41)

Generalidades del carbón en Cundinamarca

Es una región que cuenta con una mayor tradición en la minería frente a Boyacá. La actividad se concentra en los municipios de Guachetá, Cucunubá, Sutatausa y Lenguazaque. La explotación de la minería es un negocio tradicional, con una mayor proporción de minería artesanal (57%), pequeña (32%) y Mediana (9%). A diferencia de Boyacá, en esta región se percibe mayor ilegalidad (50%) contra una legalidad del (42%), y el restante en proceso de legalización también llamada minería de hecho. Esta región genera empleos directos aproximados de 16.000 a 18.000 personas con un factor multiplicador de 4 por familia. (Fedesarrollo, 2011,p.42)

3.4.3. Producción

Se presenta en la Tabla 6, la producción de carbón en Boyacá y Cundinamarca, ordenado por su nivel de participación. En Boyacá la producción se encuentra distribuida en 35 municipios, dos veces mayor que Cundinamarca con 17 en total, este último concentra el 91% de su producción en solo 5 municipios, de los cuales para este departamento existen 275 títulos de carbón con 180 en producción; para Boyacá con ese mismo porcentaje, la

producción la realiza en 13 municipios, dando evidencia de una participación más intensiva y concentrada en el distrito de Cundinamarca que los dos distritos de Boyacá.

Tabla 6. Producción de carbón en Boyacá y Cundinamarca por Municipios en 2015.

AÑO 2015	BOYACA			CUNDINAMARCA		
POSICION	MUNICIPIO	TOTAL PRODUCCION (Toneladas)	PORCENTAJE	MUNICIPIO	TOTAL PRODUCCION (Toneladas)	PORCENTAJE
1	SAMACA	343,582.22	17.35%	CUCUNUBA	633,492.63	28.12%
2	SOCHA	240,611.95	12.15%	GUACHETA	527,869.28	23.43%
3	SOCOTA	211,334.21	10.67%	SUTATAUSA	409,812.38	18.19%
4	PAIPA	178,681.37	9.02%	LENGUAZAQUE	339,808.58	15.08%
5	SOGAMOSO	147,152.14	7.43%	TAUSA	145,139.29	6.44%
6	RAQUIRA	141,230.95	7.13%	COGUA	50,869.37	2.26%
7	TASCO	128,168.16	6.47%	ZIPAQUIRA	50,777.04	2.25%
8	TOPAGA	101,955.57	5.15%	SUESCA	24,416.11	1.08%
9	CORRALES	80,062.79	4.04%	GUATAVITA	21,535.12	0.96%
10	GAMEZA	69,902.74	3.53%	SUBACHOQUE	17,203.08	0.76%
11	SATIVASUR	54,688.31	2.76%	PACHO	15,807.19	0.70%
12	MONGUA	46,478.08	2.35%	CAPARRAPI	6,390.00	0.28%
13	MONGUI	31,269.35	1.58%	VILLA PINZON	3,539.31	0.16%
14	SAN MATEO	24,043.45	1.21%	MACHETA	3,205.26	0.14%
15	VENTAQUEMADA	23,785.31	1.20%	NEMOCON	2,388.97	0.11%
16	LA UVITA	23,051.22	1.16%	SAN CAYETANO	514.91	0.02%
17	BETEITIVA	22,899.24	1.16%	JERUSALEN	365.00	0.02%
18	TUNJA	17,779.09	0.90%	TOTAL	2,253,133.51	
19	JERICO	16,739.31	0.85%			
20	CHITA	12,428.80	0.63%			
21	TUTA	12,197.78	0.62%			
22	IZA	8,992.59	0.45%			
23	PESCA	8,182.10	0.41%			
24	CHIVATA	5,693.02	0.29%			
25	CUCAITA	5,522.49	0.28%			
26	MOTAVITA	4,409.41	0.22%			
27	SABOYA	4,110.39	0.21%			
28	PAZ DE RIO	3,701.99	0.19%			
29	BOAVITA	2,530.39	0.13%			
30	SATIVANORTE	2,359.25	0.12%			
31	BOYACA	2,008.69	0.10%			
32	UMBITA	1,912.52	0.10%			
33	SUSACON	1,654.30	0.08%			
34	FLORESTA	661.70	0.03%			
35	TURMEQUE	132.45	0.01%			
	TOTAL	1,979,913.33				

Fuente: Agencia Nacional de Minería. Informe detallado de producción de carbón según declaraciones *datos a 2016-02-15.

3.4.4. Reservas

La distribución de reservas en Boyacá y Cundinamarca comparadas con las del resto del país se presenta en la Tabla 7; se concluye que el 90% de los recursos y reservas geológicas medidas se localizan en la Costa Atlántica y que los carbones con propiedades coquizables para usos metalúrgicos, se encuentran en la parte central y oriental del país, en estas zonas se encuentran también carbones especiales, tales como semiantracitas y antracitas para usos industriales.

Tabla 7. Reservas de carbón en Colombia por zonas.

ZONAS CARBONIFERAS	RESERVAS (Mt)		TOTAL	TIPO DE CARBON
	MEDIDAS	INDICADAS		
Cesar	1933	589	2522	Térmico
Boyacá	170.4	682.7	853.1	Térmico y Coquizable
Cundinamarca	241.9	538.7	780.6	Térmico y Coquizable
Córdoba	381	257	638	Térmico
Antioquia	90	225	315	Térmico
Santander	57.1	114	171.1	Térmico y Coquizable
N. Santander	68	101	169	Térmico y Coquizable
Guajira*	90	-	90	Térmico
Cauca	16.4	66.8	83.2	Térmico
Valle del Cauca	20.1	22.4	42.5	Térmico
TOTAL PAIS	6647.9	2596.6		

Fuente: UPME, Plan de desarrollo del subsector carbón 1999-2010. *No se encuentran especificadas las reservas indicadas en la Guajira, pero se estiman reservas superiores a 1500 Mt.

Las reservas de carbón determinadas para los departamentos de Boyacá y Cundinamarca separadas por áreas se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 8. Reservas de carbón en Boyacá por áreas.

Zona	Área	Recursos más reservas básicas			Recursos Hipotéticos	Potencial	Tipo
		Medidos	Indicados	Inferidos			
Boyacá	Checua-Lenguazaque	32,01	129,87	115,84		277,72	M,T
	Suesca-Albarracín	7,69	43,29	106,26		157,24	T
	Tunja-Paipa-Duitama	21,52	97,21	171,41		290,14	T, M
	Sogamoso-Jericó	92,69	412,25	473,71		978,65	M,T
	Totales	153,92	682,62	867,22		1.703,76	

Fuente: UPME. La cadena del carbón. 2012

Tabla 9. Reservas de carbón en Cundinamarca por áreas.

Zona	Área	Recursos más reservas básicas			Recursos	Potencial	Tipo
		Medidos	Indicados	Inferidos	Hipotéticos		
Cundinamarca	Jerusalén-Guataquí	1,79	5,73	5,28	3,23	16,03	T
	Guaduas-Caparrapí	6,57	32,68	21,36	0,91	61,52	M
	San Francisco- Subachoque-La Pradera	11,33	48,20	60,89	6,46	126,88	M, T
	Guatavita-Sesquilé- Chocontá	21,86	64,31	106,88	10,14	203,19	M, T
	Tabio-Río Frío-Carmen de Carupa	19,43	55,82	54,84	24,78	154,87	M, T
	Checua-Lenguazaque	127,38	345,44	210,66	16,25	699,73	M, T
	Suesca-Albarracín	32,59	87,71	68,90		189,20	T
	Zipaquirá-Neusa	0,87	4,96	10,41		16,24	M, T, E
Totales		221,81	644,85	539,22	61,77	1.467,65	

Fuente: UPME. La cadena del carbón. 2012

3.4.5. Cooperativas

Las cooperativas funcionan igualmente como asociaciones autónomas de empresarios unidos que buscan formar una organización democrática, en donde la administración y gestión debe llevarse a cabo de la forma que acuerden los socios. Se identifican para los departamentos en estudio algunas de ellas y se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Listado de Cooperativas del carbón en Boyacá y Cundinamarca.

Sigla	Nombre	Municipio
BOYACA		
COOPROCARBON	Cooperativa Boyacense de productores de Carbón de Samacá	Samacá
CARBOPAZ G.E.S	Cooperativa agrominera multiactiva de Paz del Rio	Paz de Rio
CBC	Cooperativa Comercializadora Boyacense de Carbones	Paz de Rio
COOPROCARBON SUGAMUXI	Cooperativa de productores de carbón de Sugamuxi	Gámeza
COOAGROMIN	Cooperativa Agrominera Multiactiva de Paipa	Paipa
COINCARBOY	Cooperativa Integral Carbonífera Boyacense	Sogamoso
CARBOLEONAS	Cooperativa Multiactiva Carbones las Leonas	Paz del Rio
CUNDINAMARCA		
COOCARBON	Cooperativa Multiactiva de Productores de carbón del Valle de Ubaté	Ubaté
COOCARBOCUBA	Cooperativa Integral de Productores de carbón de Cucunubá	Ubaté
PROCARBON	Cooperativa Integral de Productores de Carbón	Zipaquirá

Fuente: (Fedesarrollo, 2011)

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Caracterizar la competitividad de la minería de carbón del interior en Colombia, con el fin de contribuir al estudio de su actividad desde la perspectiva empresarial e institucional del sector.

4.2. Objetivos específicos

1. Identificar cuáles son los elementos de los niveles del entorno meta, macro y meso y micro que facilitan u obstaculizan la capacidad competitiva del subsector de la minería de carbón en Boyacá y Cundinamarca.
2. Identificar las acciones emprendidas por las empresas (nivel micro), para superar o aprovechar las condiciones impuestas por el entorno para ser competitivas.
3. Establecer la composición e importancia del subsector para Colombia.

Nota: Este estudio hace parte de un programa macro que pretendía estudiar la Minería a nivel país de forma interdisciplinar y abordando varios enfoques; la investigación de la temática de “competitividad” se realizó junto con el grupo de investigación de la Universidad Externado de Colombia en el año 2015, cuya publicación hará parte del libro Minería y Desarrollo: Competitividad y desempeño en el sector minero. La metodología y objetivos desarrollados en este estudio son una profundización de las variables encontradas aplicadas a la Minería de carbón de Boyacá y Cundinamarca.

5. Justificación

Muchos argumentos se podrían definir para sustentar la decisión del estudio de la competitividad del subsector carbón en Colombia entre otros, su creciente producción del 2009 al 2013 y las altas proyecciones para los próximos años; su importancia en la canasta minero-energética; el control por parte de grandes empresas; pero, la razón determinante ha sido eminentemente práctica, la ubicación geográfica; vale precisar, al revisar el total de las Unidades de Producción Minera (UPM), 2.278 están dedicadas al carbón, sin embargo únicamente 58 empresas realizan el 90% del total de las ventas del sector; y entre los departamentos de Boyacá (en los municipios de Sogamoso, Duitama y Paz de Río) y Cundinamarca (en los municipios de Ubaté y Zipaquirá) hay 28 de esas empresas; por lo tanto ese número de empresas se convierte en una muestra relevante.

En consecuencia, la investigación pretende identificar cuáles son los elementos de los niveles meta, macro y meso que facilitan u obstaculizan la capacidad competitiva de las empresas dedicadas a la actividad del carbón en Boyacá y Cundinamarca; así como destacar las acciones emprendidas por estas, a nivel micro, en respuesta a las condiciones impuestas por el entorno.

Es muy importante señalar que, debido al enfoque utilizado, la CS, la investigación quiere pronunciarse sobre la competitividad de la actividad a partir de la percepción de los empresarios del carbón, y de los funcionarios de las entidades e instituciones que, de una u otra forma, tienen incidencia sobre la actividad. Se entiende perfectamente que unos y otros han orientado los rasgos característicos del subsector, desde los trazos más gruesos a través de una política hasta las más finas acciones de la gestión estratégica; hoy esos rasgos, no obstante sus logros, están abiertos a profundas discusiones.

6. Metodología³⁴

Los procesos de integración comercial en los cuales participa Colombia actualmente, demandan la identificación de patrones de especialización para cada una de las regiones del país (Díaz, 2007; DNP, 2003). Por su parte, la teoría sugiere que la visión regional en el estudio de las industrias es importante para comprender la competitividad (Garanti & Zvirbule, 2013).

Si a lo anterior se suma que la aproximación sistémica al estudio de la competitividad (Esser, et al. 1996) ha venido recibiendo mayor atención por parte de la comunidad académica (Nazarov 2012), se puede afirmar entonces que la capacidad que tengan las empresas para desarrollar ventajas competitivas, depende no solo de la gestión interna de las mismas, sino de las condiciones que el contexto local, regional y nacional proporciona al desarrollo de sus actividades productivas. Se aloja en la interacción de los niveles meta, macro, meso y micro la relevancia competitiva de las empresas del país.

La competitividad es el resultado de la interacción de niveles como en el diamante competitivo de Porter³⁵ (estrategia, estructura, rivalidad – condiciones de la demanda – condiciones de los factores – industrias de apoyo y relacionadas – accionado por variables exógenas como el gobierno y la oportunidad), siendo uno de los modelos más cercanos a los estudios empresariales de competitividad pero con algunas críticas, de acuerdo con (Lombana & Rosas, 2009), “De momento, el *mainstream* con el modelo del “diamante” aporta la aproximación más cercana para operar la competitividad en el nivel micro de la competitividad. Sin embargo, también existen críticas profundas a este modelo”.

El parámetro faltante en el eslabón de los modelos de competitividad fue incluido por (Esser, et.al. 1996) en lo que se conoce como el nivel meso, definiendo a las mesopolíticas

³⁴ La metodología sigue las etapas del estudio desarrollado previamente en el equipo de investigación. H. Manrique, C. Bruszies y F. Herrera, «Competitividad del subsector del carbón en Colombia. Una perspectiva empresarial.», de MINERIA EN COLOMBIA, Bogotá D.C., Universidad Externado, 2016.

³⁵ Uno de los autores más recurrentemente citados en el tema de competitividad es Michael Porter. La teoría de Porter puede considerarse el *mainstream* en competitividad y es también la base del Foro Económico Mundial (WEF, por su sigla en inglés) y su estudio consignado en el *Global Competitiveness Report*. (Lombana & Rosas, 2009, p. 10)

de los gobiernos no como una variable exógena sino con un vínculo analítico entre los niveles micro y macro, por tanto la CS ofrece un mayor protagonismo del papel institucional.

Las acciones en el nivel meso son un punto vital para el desarrollo de la competitividad y especialmente en un sector como el minero – energético, en donde la cohesión e interacción que se pueda crear entre cuatro niveles económicos y sociales: meta, macro, meso y micro, brindan una metodología y alcance más completo en su cobertura, permitiendo identificar un gran número de determinantes y ofreciendo una perspectiva de análisis bastante útil para el estudio de los procesos de interacción sistémica³⁶ (local – global) que implica un desarrollo regional.

Los países más competitivos poseen estructuras en el nivel meta que promueven la competitividad, un contexto macro que ejerce una presión de *performance* sobre las empresas, y un nivel meso estructurado donde el Estado y los actores sociales desarrollan políticas de apoyo específico, (...), un gran número de empresas situadas en el nivel micro que buscan simultáneamente la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, estando muchas de ellas articuladas en redes de colaboración mutua. (Esser, et al. 1996).

Es por esto que la investigación sigue una aproximación de carácter sistémico³⁷, con un alcance descriptivo³⁸, bajo un enfoque cuantitativo debido a que el objetivo principal es de carácter generalizante.

³⁷ El pensamiento sistémico intenta comprender el funcionamiento y resolver los problemas que presenta un sistema, como un conjunto de partes organizadas con componentes en interacción. Estos componentes son entidades del sistema que en combinación con otros separa o compara las causas que producen las consecuencias (entradas y salidas).

³⁸ El estudio descriptivo busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989). Es decir miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar en donde se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas para así describir que se investiga.

La unidad de análisis son las empresas más representativas del subsector, así como el contexto local, regional y nacional relacionados. Las preguntas de investigación fueron abordadas mediante el estudio de varias características de las empresas, el sector y el entorno, de tal manera, que permitan analizar de forma integral su competitividad. Para ello la metodología utilizada implicó adelantar cada una de las siguientes tareas:

Definición del catálogo de variables. Utilizando el modelo de competitividad sistémica (CS) el equipo investigador determinó para cada uno de los niveles, meta, macro, meso y micro, las variables a tener en cuenta en el estudio, nombre y definición. Igualmente separó, las variables, en dos grupos, las del entorno de las empresas, los tres primeros niveles (41), y las relacionadas con el nivel micro (7). (Ver anexo A).

Análisis de la interacción dentro del sistema. En esta parte se identificaron las relaciones e interdependencias entre las variables del sistema (el entorno de las empresas: niveles meta, macro y meso). Para ello se asignaron calificaciones cuantitativas, de cero a tres, que permitieron valorar el grado de influencia entre parejas de variables; estas calificaciones se recogen en una Matriz Vester y se procesaron con el software MICMAC.

Matriz Vester. Esta herramienta consiste en una matriz cuadrada, cuyas dimensiones dependen de la cantidad de variables a analizar. La Matriz se diligencia dando respuesta a la pregunta ¿cuál es la influencia de la variable A (fila) sobre la variable B (columna)?, dada la relación particular entre la pareja de variables se asigna una calificación de 0 a 3, donde 0 es ninguna influencia, 3 influencia fuerte. (Ver anexo B).

MICMAC. Tomando como insumo la Matriz Vester diligenciada, los datos se cargan al software MICMAC del Instituto LIPSOR, que permite ubicar las variables en un plano, que representa el sistema completo, según sus niveles de influencia y dependencia³⁹. Con esta información se construye una tabla de variables que permite enfocar los esfuerzos de búsqueda de información en los asuntos más relevantes para la competitividad. Anexo C.

³⁹ El software MICMAC construye dos planos de influencia-dependencia del sistema. Uno muestra las relaciones directas entre las variables y el otro las relaciones indirectas, es decir, aquellas que el investigador no percibe con facilidad y que son fundamentales para entender de forma completa el comportamiento del sistema de variables.

Variables clave identificadas. Teniendo en cuenta los resultados del ejercicio (matriz Vester y el software MICMAC), los investigadores identificaron (24) variables clave de las (41) propuestas inicialmente. En el desarrollo de las entrevistas, se identificaron nuevas variables que debido a su importancia se incluyeron en el análisis. Las variables se muestran en la Figura 11 al final de capítulo distribuidas en sus 4 niveles, constituyen los elementos esenciales y relevantes para definir la competitividad en el subsector del carbón.

Encuesta - Escala Likert⁴⁰. Se propuso inicialmente recoger la información y analizar los niveles meta, macro y meso (variables del entorno, 21 seleccionadas) a través de una encuesta estructurada. Para la medición de las respuestas se diseñó una Escala Likert que permite conocer la percepción de los encuestados sobre una serie de enunciados contenidos en el formulario y contruidos a partir de las variables clave, señaladas anteriormente, a través de cinco categorías de respuesta que van desde “Muy de acuerdo” hasta “Muy en desacuerdo”. (Malhotra, Martinez, & Rosales, 2004). (Ver anexo E)

La primera gran dificultad para adelantar la investigación quedó expuesta al aplicar a los empresarios la encuesta - formulario (EF), se les hizo llegar para su aplicación a través de dos vías: una, por la Asociación Colombiana de Minería; dos, directamente a cada empresario vía correo electrónico. A pesar de los seguimientos y reiteradas solicitudes, solamente obtuvimos respuesta de dos empresarios. Igualmente a quienes personalmente les solicitamos diligenciar la EF nos manifestaron su renuencia para ello. Ante la apremiante situación se optó trabajar únicamente con los resultados de las entrevistas y tratar de proponer en el desarrollo de éstas el contenido de la EF. Por tanto los resultados muestran aspectos gruesos en cada uno de los diferentes niveles pero discriminado en cada una de las variables⁴¹.

⁴⁰ Desarrollada por Rensis Likert. El Escalamiento de Likert es un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías. Es uno de los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes. La actitud es definida como una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o símbolo (Kassin, Fein y Markus, 2013; Devine y Plant, 2013; Oskamp y Schultz, 2009; y Fishbein y Ajzen, 1975)

⁴¹ Por razones de tiempo de los entrevistados, las variables fueron abordarlas de manera general.

Entrevistas. Para este estudio se realizaron doce (12) entrevistas en profundidad: (1) funcionario de la gran minería, (2) funcionarios de la mediana minería de Boyacá y Cundinamarca, (2) empresarios de la pequeña minería de Boyacá y Cundinamarca, (1) funcionario del MinMinas, (1) funcionario de la UPME, (1) funcionario de la ANM, (1) académico experto, (2) funcionarios del gremio, (1) representante de ONG.⁴² Para el desarrollo de las entrevistas fue diseñada una guía⁴³ de preguntas que luego fue ampliada con los temas principales de la EF. (Ver anexo F). Ante la solicitud reiterada de algunos entrevistados de que su nombre, cargo y empresas a la que representan no figurará de manera explícita en la investigación, pero, sí sus declaraciones; se decidió hacer alusión a ellos, en los resultados, de manera anónima; en los párrafos pertinentes se hará referencia a los testimonios mencionándose su pertenencia como empresario o funcionario según el caso, pero mencionando su posición en el sector. En la planeación y coordinación de las entrevistas encontramos una segunda dificultad para adelantar la investigación, a pesar de la insistencia varios empresarios manifestaron abiertamente su deseo de no participar en ella, y en otros casos su silencio o ausencia de respuesta fue muy explícita.

Variables para el entorno sectorial de Boyacá y Cundinamarca. Con la selección de las variables clave identificadas a nivel país, a través de la dinámica de las entrevistas se fueron dando a conocer elementos de gran importancia; las variables encontradas para el estudio departamental se adicionaron a las variables originales para establecer la cobertura del estudio en las regiones. (Ver Figura 11)

Análisis de fuentes secundarias. Al mismo tiempo con las tareas anteriores se hizo necesario revisar un amplio espectro de fuentes secundarias. Para llevar a cabo las entrevistas con los empresarios y los funcionarios de diferentes entidades e instituciones, al igual que dar cuenta de manera sólida de cada uno los niveles de análisis fue necesaria la exploración, selección y retención de fuentes secundarias.

⁴² Cada entrevista tuvo en promedio una duración entre 60 y 90 minutos. A todos y cada uno de los entrevistados les expresamos un profundo sentimiento de gratitud por su buena disposición y paciencia.

⁴³ Guía que se convirtió en un instrumento flexible. La entrevista siempre fue un espacio de amplia interacción con el entrevistado.

Análisis de resultados. Con los elementos anteriores la investigación analizó, para la actividad, cada uno de los componentes definidos por la CS, los resultados generales están consignados en el capítulo Resultados.

Figura 11. Mapa de Variables en los 4 niveles establecidos.

#	META	#	MACRO	#	MESO	#	MICRO
1	Direccionamiento estratégico	4	Entorno Macro Nacional	14	Fuentes de financiación	42	Estrategias Empresariales
2	Visión compartida	5	Política cambiaria	15	Articulación Estado - Empresa	43	Innovación desarrollada
3	Comunicación entre actores	6	Política monetaria	16	Estructura Institucional	44	Tecnología Usada
+	Cohesión social	7	Política Fiscal	17	Normatividad sectorial (Código de Minas)	45	Relaciones con la competencia
		8	Política de comercio exterior	18	Información Geológica	46	Relaciones con los proveedores
		9	Política comercial	19	Regulación y normatividad minera	47	Relaciones con los clientes
		10	Mercado de factores	20	Plan Nacional / Regional de Desarrollo	48	Control de pérdidas del producto
		11	Comportamiento de los Commodities	21	Plan Nacional de Desarrollo Minero	+	Productividad
		12	Mercado internacional	22	Exigencias de las Comunidades	+	Costos de Producción
		13	Desarrollo económico mundial	23	Política Ambiental (resultados en macro)	+	Accidentalidad
		+	Precio Internacional	24	Distritos Mineros		
				25	Actividad Gremial		
				26	Asociatividad		
				27	Redes de Cooperación		
				28	Relaciones con las autoridades locales		
				29	Articulación con Instituciones académicas		
				30	Transporte y Logística		
				31	Costos de la Energía		
				32	Tecnologías de la Información		
				33	Regalías		
				34	Impuestos y Tasas		
				35	Mano de Obra		
				36	Promoción de la Investigación		
				37	La cadena del carbón		
				38	Encadenamientos productivos		
				39	Precios de los insumos		
				40	Rentabilidad (resultados en micro)		
				41	Seguridad Publica		

MICRO REGIONAL	
Rentabilidad Regional	
Rentabilidad Empresarial	
Calidad del Producto	
Comercialización	
Mercado Externo	
Mercado Interno	
Crisis Actual	
Futuro del Subsector	

Nota: Los campos señalados en verde son las variables clave identificadas en la metodología; los campos identificados en azul son variables de gran importancia identificadas en el proceso de entrevistas, algunas de ellas debieron ser agregadas y se marcan con (+). Las variables en amarillo corresponden a las analizadas en el nivel micro.

7. Resultados

El objetivo de este estudio define las variables que permiten la caracterización de la competitividad del subsector de la minería de carbón en Colombia, enfocado en el interior del país en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca; se hace necesaria su contextualización nacional debido a que las variables que influyen en el accionar empresarial no se encuentran discriminadas por región geográfica, escala de producción, tipo de mineral ni políticas sectoriales. Los resultados se presentan en los cuatro niveles establecidos, meta, macro, meso y micro que desde la competitividad sistémica, permiten interpretar la interacción y articulación de las variables definidas en la metodología.

7.1. Nivel Meta

En este nivel según el enfoque de la CS, se referencian los valores y filosofías de las sociedades y economías para buscar su desarrollo general, incluyendo aspectos como la búsqueda de consensos, el sistema político y social, la memoria colectiva, las capacidades estratégicas de direccionamiento de país, la disposición al cambio y al aprendizaje, además de la cohesión social. En este sentido se encuentran posiciones en contra del sector desde el funcionario público, hasta del ciudadano común, así como una percepción de falta de intervención y/o apoyo del gobierno en algunos temas; sobre el contexto que representa este nivel de detalle se expresa lo siguiente:

Acerca de los conceptos desde las distintas posiciones en contra del sector:

Hay quienes piensan, y de un momento a otro, que la minería se convirtió en el enemigo del desarrollo humano; pero quienes afirman este tipo de conjeturas, siguen usando la tecnología como el celular, los vehículos, la televisión y todo tipo de elementos procedentes de materiales de origen minero incluso dispositivos médicos para la salud, y se olvidan que esos desarrollos son posibles gracias a la minería. (Testimonio de Gremio)

Al respecto el director ejecutivo de la revista país minero comunica lo siguiente:

Ya cualquiera habla de minería, no importa si conoce del sector o no, el punto es que todos se sienten autorizados para emitir conceptos en su gran mayoría desfavorables hacia esta actividad, esta experticia espontanea se da porque los medios masivos de información se han encargado de llevar el mensaje en contra de la minería hasta lo más recóndito del país, y es este mensaje en contra de la actividad minera que le otorga el "conocimiento" al ciudadano de a pie, para alinearse a favor de los grupos medio-ambientalistas. (Martinez, 2013, p.46)

Sobre el apoyo político:

En los discursos políticos se introduce el ataque a la minería para ganar votos, pero no se tiene la coherencia de establecer en que cosas es buena, y cuanto desarrollo le ha aportado a las regiones. (Testimonio de Gremio)

Sobre el apoyo del gobierno:

Lo que se ha visto en los últimos meses es que efectivamente el gobierno va con la locomotora a cualquier costo, sin embargo los estudios de la Contraloría⁴⁴ son muy dicientes, ya que se cuestiona al sector desde una entidad de control nacional en temas técnicos, geológicos, económicos y sociales, también se cuestiona al estado sobre su posición frente al sector, quedando como conclusión que Colombia no está listo para la implementación del modelo de Locomotora Minera. (Testimonio de ONG).

La posición frente al sector desde el gobierno actual es de total respaldo, esto se ratifica en los recientes comunicados, incluso asociados a la importancia del sector que tendrá en el escenario de postconflicto.

“En esa larga tarea, los aportes del sector minero serán fundamentales pues tendrán la posibilidad de ayudarnos a cimentar la paz desde las regiones para que Colombia siga avanzando, con paso firme, hacia un futuro de progreso sostenible con justicia social.”

⁴⁴ Los estudios de la Contraloría acerca de la Minería en Colombia con 4 volúmenes, presentaron fuertes críticas al sector desde la visión institucional gubernamental. Fueron ejecutados por la Contraloría General de la Republica (CGR) como entidad estatal de vigilancia y control siendo el máximo organismo de control fiscal del Estado gracias a su carácter técnico y autonomía administrativa y presupuestal. Tiene a su cargo la función pública de ejercer control y vigilar la gestión fiscal de la administración y de los particulares o entidades que manejen fondos o bienes de la Nación.

(Comunicado del Presidente de la Republica, Juan Manuel Santos, Congreso Nacional de Minería, Cartagena, 22 de Abril de 2016, ACM)

7.1.1. Comunicación entre actores

Las formas de pensamiento y objetivos de los diversos actores, hacen compleja la construcción de consensos que manifiesten la necesaria implementación de acciones que mejoren la comunicación, con el fin de impulsar el sector y mejorar su organización, para que el accionar sea de acuerdo a las normas y acorde al desarrollo legal del mismo.

Uno de los mecanismos de comunicación más representativos desde el sector se hace a través de los gremios. Varias de las empresas están vinculadas a más de una asociación, siendo la mejor vía de comunicación para afrontar las distintas exigencias de los otros actores (gobierno, ambientalistas, comunidades), que impiden el desarrollo normal de las actividades empresariales.

Los testimonios expresan que no hay una visión a nivel país de parte del estado en cuanto al sector minero energético ni en cuanto a la minería del carbón del interior. Los funcionarios públicos declaran, que existen intentos de alineación de visiones, complementariedad y articulación de acciones para incrementar la competitividad y orientar el rumbo de la minería en los proyectos PINES⁴⁵; estos han obligado a distintos actores a unir esfuerzos entorno del papel inversionista que debe asumir el gobierno para la competitividad del sector. (Ver Logística y Transporte, Nivel Meso)

Históricamente la relación proyecto – sociedad para establecer acuerdos formales ha sido una realidad altamente compleja para lograr consensos. Para las familias de Boyacá y

⁴⁵ Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos. El objetivo principal de esta política nacional es tratar de solucionar los atrasos del Estado, en su conjunto, de una manera articulada y transversal, en respuesta a los proyectos de origen público y/o privado, reglamentando de manera conjunta todas las acciones del Estado con relación a esos proyectos. La iniciativa surgió desde Presidencia de la Republica, y está en manos del Alto Consejero Presidencial para la Infraestructura y Proyectos Estratégicos, quien cuenta con un equipo de apoyo desde el sector minero energético y el sector de infraestructura. El Ministerio de Minas y Energía, a través de la Gerencia de Pines, coordina las necesidades de estos proyectos en temas de seguimiento y gestión, de acuerdo con los lineamientos del Conpes 3762 de Agosto de 2013 y del Plan Nacional de Desarrollo actual.

Cundinamarca que viven y que han basado sus economías en la minería desde hace tantos años de manera empírica, es de un impacto muy grande porque está arraigada como una práctica tradicional.

Sobre las mesas de diálogo que se realizan en la minería del interior para discutir temas del sector, se destacan las denominadas “mesas del carbón”; reuniones ejecutadas con los empresarios de Boyacá y Cundinamarca lideradas por el MME a través de la Dirección de Minería Empresarial. Entre los objetivos que se tratan en la agenda con los empresarios se encuentran para este caso:

Reducción de los costos de bodegaje para los explosivos. No cobro de las visitas de fiscalización a partir de junio de 2013, durante el 2014 y en lo posible en los años 2015 y 2016. Gestión para capacitaciones especializadas dirigidas a profesionales y empresarios mineros. Acercamientos con alcaldes municipales para eliminar la tarifa de alumbrado público. Identificación de la red terciaria y gestión ante INVÍAS y DNP para la inclusión de éstas en el inventario y evaluar su intervención. Búsqueda de alternativas para viabilizar la construcción del Ferrocarril del Carare. Solución con el Ministerio de Transporte para el problema de transporte internacional de carga. (MinMinas, 2014a, p. 148)

Dentro de las posiciones en contra del sector, el principal tema que se debate es la degradación del medio ambiente; aunque es considerado el segundo gran problema después de la ilegalidad, la problemática se define desde los permisos que otorgan las instituciones encargadas,

La mayoría de los estudios académicos sobre el tema ambiental en la minería están fundamentados y son muy dicentes, igualmente no concluyen que se deban ir las multinacionales de los territorios, ni que se acabe la minería en el país como lo hizo Costa Rica, de hecho no conviene que se vayan puesto que deben remediar y pagar por los daños ocasionados; los problemas son originados por los permisos que otorga el gobierno basado en una ley que no está bien hecha, todos los mecanismos de comunicación y participación especialmente en el ambiental, no son claros en su alcance. (Testimonio de ONG)

Se establecen entonces posiciones inversas entre los distintos actores respecto del sector; se resalta la importancia de la actividad desde el punto de vista histórico y tradicional; se ejecutan mesas de dialogo no muy permanentes ni efectivas según los empresarios, conservando posiciones de escepticismo frente a la toma de decisiones; se define falta de

credibilidad en las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional Minero debido al enfoque intermitente y visión del gobierno de turno; las relaciones de comunicación entre quienes apoyan y están en contra del modelo minero son tensas y en algunos casos no se pueden generalizar.

7.1.2. Cohesión social

Según el (Centro Nacional de Consultoría, 2014) en el primer estudio sindicado del sector “La brújula minera” en cuanto a la percepción de la minería según los distintos grupos de interés, como la población general y minera, los directivos mineros y de otros sectores, las autoridades sectoriales, municipales y ambientales, además líderes de opinión como periodistas, ONG's y academia, muestra algunos resultados:

1. Sobre la consideración positiva de la minería para el país: 66% de la población general la considera positiva y 33% negativa, así como 52% positiva - 41% negativa según los líderes de opinión, también 71% positiva - 27% negativa según los empresarios de otros sectores, de la misma forma 61% positiva - 36% negativa según la población minera, y 84% positiva - 15% negativa para el carbón térmico.
2. Sobre la consideración positiva de las empresas mineras: 42% de la población general la considera positiva y 55% negativa, así como 53% positiva - 40% negativa según los líderes de opinión, también 57% positiva - 42% negativa según los empresarios de otros sectores, de la misma forma 46% positiva - 52% negativa según la población minera y 62% positiva - 36% negativa para el carbón térmico.
3. Ante la consideración de cuál es el sector que más afecta el medio ambiente: La población general considera 57% la minería, 24% el petróleo y 11% la industria. La población minera considera 70% la minería, 16% petróleo y 9% la industria.
4. Ante la consideración sobre el principal problema de la minería en Colombia: Los directivos de las empresa mineras consideran 23% la minería ilegal, 16% la normatividad, 15% la desinformación contra el sector y 15% capacidad estatal.

Entre otros resultados se concluye para todos los grupos de interés que la minería aporta empleo, desarrollo económico y regalías, pero no conocen las empresas mineras y tienen un bajo nivel de satisfacción con la contribución de la minería al desarrollo del país. Consideran también que el principal problema de la minería es su impacto ambiental y según el consenso de las autoridades de gobierno, no es del todo posible hacer una minería socialmente responsable y amigable con el medio ambiente.

7.2. Nivel Macro

En el nivel macro se nombran las políticas entorno del sector, algunas de ellas que facilitan el accionar de las empresas como la política comercial, cambiaria y exterior; otras que controlan y regulan la actividad como la política monetaria, ambiental y fiscal. Es el conjunto de estas políticas, que alineadas con la política minera, afectan o favorecen el campo de acción de las empresas en distintas proporciones, niveles producción y en cierto modo dominadas por un mercado internacional de comportamientos cíclicos de largo plazo.

Los elementos básicos de la política minera del país, la que podría denominarse Política de Estado, están representados en la Ley 685 de 2001 (Código de Minas). La actual política de estado para el sector está fundamentada en los denominados seis pilares de la Política Minera Nacional: seguridad jurídica, condiciones competitivas, confianza legítima, infraestructura para la industria, información geológica y fortalecimiento de la institucionalidad minera.

7.2.1. *Política cambiaria*

Así lo establece un funcionario de la UPME,

Para la Minería a gran escala que realiza exportación, es muy importante que la divisa se mantenga en alza; en la Minería del interior parte de la producción es exportada y el fortalecimiento del dólar ha permitido que las minas más organizadas se sostengan (muchas pequeñas han tenido que cerrar).

Sobre la tasa de cambio un funcionario entrevistado del Ministerio de Minas comenta:

Lo único que está permitiendo que los mineros tengan un respiro es el incremento de la tasa de cambio, ya que en los últimos meses el precio del dólar mitigó un poco la caída del precio del carbón desde hace 3 años

De acuerdo con la observación, a la gran minería del carbón le ha favorecido el precio de la divisa americana ya que una parte de los costos están en moneda local puesto que el producto exportado se negocia en dólares; así lo describe un funcionario de la minería a gran escala,

Las ventas de la compañía son de tres mil millones de dólares al año, aproximadamente tres millones de dólares diarios; todo es de unas escalas enormes. El 40% de nuestros costos están en COP, los otros 60% en US\$, la devaluación nos disminuye nuestros costos de producción en 40%, la devaluación nos favorece.

En contraste con las observaciones, al pequeño minero no le favorece en su competitividad,

El alto precio del dólar solo le favorece al exportador y ellos a su vez miden con sus costos de acuerdo a la tasa de cambio para que el negocio sea rentable y equilibrado; pero al pequeño minero ese valor del dólar no lo va a favorecer, no se ve la ventaja porque se deben comprar materias primas y equipos importados para poder trabajar; entonces los pesos de más que se están ganando los exportadores nunca llegan al pequeño minero, no se ve reflejado incluso le llega a perjudicar. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

7.2.2. Política fiscal

La política fiscal se define como un conjunto de variables de control del gobierno para asegurar y mantener la estabilidad económica, en donde de acuerdo con (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996), “Las medidas de política fiscal dirigidas a incrementar los ingresos presupuestarios no deben concebirse con las miras puestas en primer término a reducir a corto plazo el déficit del presupuesto; su objetivo fundamental debe ser la implementación de una política favorable al crecimiento económico y la distribución” (p.8).

La contribución de la minería a la nación es a través de dos tipos de ingresos: ingresos por la actividad e ingresos por conceptos fiscales. Se presentan en la Tabla 11 separados por tipo de ingreso.

Tabla 11. Contribuciones fiscales del sector minero por tipo de ingreso.

TIPO DE INGRESO	CONCEPTO	APORTE
ACTIVIDAD	Canon Superficial	1%
	Regalías ⁴⁶ y Compensaciones ⁴⁷	57%
FISCALES	Impuesto de renta	38%
	Retenciones en la Fuente a renta e ICA	3%
	Parafiscales/CREE	
	Impuesto al patrimonio	
	Contribución en energía eléctrica	
	Otros impuestos, tasas o contribuciones	1%

Fuente: Agencia Nacional de Minería, DIAN, Cálculos MME.

Sobre el tema fiscal un funcionario de la UPME comenta,

El sector minero aporta alrededor de un 25% al Estado en tributación. Existe un cuestionamiento grande de varios sectores sobre las regalías, que opinan que estas no deben ser deducibles de la renta, desde el sector minero las regalías se ven como un costo asociado al volumen de producción y como un factor que afecta la inversión. Algunos opinan que las regalías son muy bajas en Colombia y los mineros opinan que son muy altas. Es importante realizar un benchmarking internacional.⁴⁸

En el mismo sentido se considera que el sector tiene una alta carga tributaria,

⁴⁶ Contraprestación económica que recibe el Estado por la explotación de un recurso natural no renovable cuya producción se extingue por el transcurso del tiempo.

⁴⁷ Contraprestación económica adicional a la recibida a título de regalía, pactada con las compañías dedicadas a la explotación de los recursos naturales no renovables. Se genera por el transporte, el impacto ambiental, social y cultural que causa el proceso de explotación de recursos naturales no renovables.

⁴⁸ En el caso de los mayores países productores como Australia, las tasas de regalías dependen: del lugar de donde se extraen las materias primas, de la metodología aplicada para el cálculo de regalías y de la disponibilidad de los descuentos por el procesamiento, en el norte del territorio de ese país se aplica una tasa del 20% sobre el valor neto de la producción de la mina. Igualmente en carbón, para China los impuestos oscilan entre el (2-10)%, Canadá entre (1-15)% y Estados Unidos entre el (2-12.5)%, todos con procedimientos y políticas propias en cada país. Datos obtenidos de: <http://www.pwc.com/gx/en/industries/energy-utilities-mining/mining/tax/compare-taxes.html>. Consultado en Enero de 2016.

El *Government Take* (suma de regalías, compensaciones, impuestos locales, nacionales, imprevistos etc.) de Colombia es el más alto de Latinoamérica, no somos competitivos respecto a otros países debido a las dificultades en los precios. El gobierno está considerando aliviar algunas de las variables del *Government Take* de forma temporal. (Testimonio de funcionario MME) (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016).

Los estudios contratados de forma privada por empresas de la gran minería con el fin de ubicar el país respecto de este tema muestran las siguientes percepciones,

De \$100 pesos producidos, \$68 pesos se quedan en el gobierno, en otros países el *Government Take* es del 48%. La carga tributaria en el país es fuerte así como el impuesto a la riqueza, el impuesto a la renta y el costo de combustibles que es el más elevado, este último se debería descontarse del pago del IVA. El país ha perdido competitividad respecto de sus competidores, y ha bajado de puesto a nivel mundial. Somos el cuarto país con la mayor tasa de impuesto. Hoy en día no hay excedentes de inversión para exploración de petróleo y el gobierno no ofrece incentivos en este tema, ya que el flujo de caja no da sino para mantener la operación debido a que los márgenes están al mínimo por los precios. El gobierno debería dar incentivos de inversión para el futuro y solucionar día a día el flujo de caja de las empresas⁴⁹. (Testimonio de empresario, gran minería).

Otra posición parecida se observa desde el gremio,

Se escuchan rumores de alza en las regalías, y esa inestabilidad política y tributaria da mala imagen para el inversionista que está prefiriendo invertir en otros países. En materia de regalías la minería aporta suficientes recursos para cumplir con unas inversiones que el estado debe hacer. Cuando se bajan los precios se afecta la producción, pero la minería a pesar de ello aporta un gran volumen de carga tributaria para la nación. Conjuntamente las regalías petroleras y de la minería incluyendo carbón, oro y níquel, aportan un porcentaje importante para la inversión del estado siendo el carbón el principal aportante entre los minerales.

⁴⁹ En este sentido el único producto de exportación con protección a precios con fondos estatales es el Café (Programa Protección Ingreso Cafetero). Este Programa está dirigido exclusivamente a caficultores y se ejecuta con recursos públicos del tesoro nacional. <http://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/inversion-gobierno-sector-cafetero>

Ante estos temas las posiciones de las ONG son bastante críticas y se tiene la percepción que la minería paga poco, las políticas fiscales están muy relacionadas con la inversión extranjera,

Los descuentos fiscales que otorga el gobierno a las empresas extranjeras que hacen inversión para su infraestructura son gigantescos. Esos descuentos fiscales de las empresas nunca suman ni a capital ni suma en otros tipos de pagos que deben hacer y ya vienen descontados en la renta. Igualmente en Colombia las empresas extranjeras realizan la inversión desde *holdings* en países del caribe que son paraísos fiscales, eso hace que todos los recursos que se invierten en Colombia y las utilidades se dejen de percibir en una gran proporción, ya tienen un manejo distinto porque no provienen de una empresa, y esta misma nunca lo reporta como una inversión directa para evadir impuestos puesto que las inversiones son enormes; hay otras maniobras como operaciones de aparentes deudas que adquieren con bancos ubicados en estos paraísos fiscales, las empresas reportan sus ingresos a la DIAN con cuentas en estos bancos y no se sabe con certeza la veracidad de las declaraciones ni los ingresos por operaciones, siendo este un mecanismo gigante de irregularidades, dejando mucho margen para una situación de descontrol y deja ver que el tema de la minería en Colombia está muy poco regulado en sus políticas fiscales especialmente en el carbón de la gran minería; este dinero que proviene de un holding requiere de un manejo fiscal distinto, complicado y difícil de controlar. (Testimonio de ONG).

Según la UPME, la percepción del *government take*, en cuanto a si la cantidad de recursos es alta o no respecto de los países productores, es de difícil comparación debido a los parámetros de medición de cada país,

El *Government Take* de Colombia no resulta fácil determinar con certeza si es competitivo o no respecto de otros países con minería. Esto se debe a que el denominador utilizado para calcular su porcentaje no siempre es el mismo en todos los países, lo cual hace que el indicador no sea comparable. Existen discusiones sobre la necesidad de cambios en el *Government Take* que reflejen las fluctuaciones en las ganancias de la empresa por efecto en el cambio de precio, reduciendo así su regresividad. (UPME, 2015a, p.138)

Colombia impone cargas a la exportación con el objetivo de fomentar el desarrollo de determinados sectores. Actualmente se gravan las exportaciones de café, de

esmeraldas y de carbón.⁵⁰ Durante el período objeto de examen, no han cambiado las tasas a las que se aplican a las contribuciones parafiscales sobre las esmeraldas y el carbón y se continúan utilizando para financiar el Fondo Nacional de la Esmeralda y Fondo de Fomento del Carbón.⁵¹ (OMC, 2012, p. 48)

7.2.3. Política exterior

La política exterior minera se encuentra como un conjunto de decisiones públicas que toma el gobierno en función de los intereses del sector interno con relación de los demás actores del sistema internacional.

Con relación a este aspecto se resalta la opinión de un entrevistado,

Cada vez que hay ferias internacionales se promueve la industria de carbón desde el gobierno ya que es uno de los productos a mostrar del sector minero. Se realizan misiones a diferentes ferias del mundo con la participación del Estado y la empresa privada para mostrar la calidad del carbón. (Testimonio de funcionario, UPME)

Acorde con el PND y en relación con las políticas de comercio exterior, el gobierno apoya la búsqueda de nuevos mercados con acompañamiento,

La búsqueda de nuevos mercados ha estado en cabeza de los privados pero a partir del 2014, en el MME se dieron cuenta que el gobierno debe darle un acompañamiento importante a los mercados actuales (imagen de la minería en Colombia - no tenemos carbones de sangre) y buscar nichos de mercado internacional para los pequeños mineros acompañados con el gobierno. (Testimonio de funcionario, MME)

Respecto al panorama de exportaciones del producto al mercado internacional se enfocan en algunos clientes,

Nuestras exportaciones de Carbón al mercado de EEUU eran de (20-40)%; ese mercado lo perdimos hace años a raíz que Estados Unidos dejó de ser dependiente del Carbón y empezó

⁵⁰ Decretos N° 2.407 de 2000 y N° 2.656 de 1988 y Ley N° 788 de 2002, artículo 63.

⁵¹ Decreto N° 2.407 de 2000.

a consumir gas hace ocho años. El *fraking* no es de preocupar ya que el principal mercado del carbón colombiano está en Europa: Holanda, Alemania, Reino Unido y Suiza. (Testimonio de funcionario, ACM)

Una observación en contra de las políticas comerciales se expresa a continuación,

Luego de los estudios de la Contraloría se nota hoy en día que el gobierno Colombiano tiene muchas caras; se ven casos como la viceministra de minas viajando por Europa con los presidentes de las multinacionales y con el presidente del gremio a impulsar la minería a gran escala, incluso viajando con los responsables de la autoridad ambiental, desde el mismo gobierno colombiano a desacreditar y a desconocer los estudios y múltiples impactos que ha dejado la actividad de la minería a gran escala en el país. (Testimonio de ONG).

7.2.4. Política comercial

La actual política minero-energética de Colombia se articula alrededor de tres ejes: reestructurar y fortalecer la institucionalidad minero-energética; garantizar el abastecimiento de hidrocarburos y energía eléctrica; y generar recursos para potenciar el desarrollo de Colombia. El gobierno otorga el trato nacional a las inversiones extranjeras en los sectores minero y de hidrocarburos pero las empresas extranjeras deben establecer una subsidiaria domiciliada en Colombia para la celebración de un contrato de concesión de exploración.

Según el Decreto 4743 de 2005 permite, por un período de cinco años (2005-2010), otorgar exenciones arancelarias a las importaciones de maquinaria, equipo y repuestos destinados a la explotación, beneficio, transformación y transporte de la actividad minera y a la explotación. El decreto provee una lista de los productos objeto de exenciones arancelarias.⁵² Estas exenciones se eliminaron como estaba previsto; sin embargo, a partir de 2011 se instituyó hasta 2015 una exención del 50 por ciento del arancel vigente para las importaciones de 21 partidas arancelarias

⁵² Decretos 4743 de 2005 de 30 de diciembre 2005 (consultado en: http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2005/diciembre/30/dec4743301205.pdf) y N° 260 de 2005 (exención arancelaria para las actividades de las empresas mineras y de hidrocarburos).

a nivel de 10 dígitos que incluyen maquinaria, equipos y repuestos destinados a la explotación, beneficio, transformación y transporte de la actividad minera.⁵³ Según la normativa de la Comunidad Andina, Colombia estaba facultada para otorgar estas franquicias únicamente previa constatación del agotamiento de los medios de abastecimiento subregionales y solamente cuando las importaciones fueran efectuadas por entidades gubernamentales o empresas que realizaran de manera directa actividades de exploración, explotación, beneficio, transformación, transporte o refinación de productos de la industria del carbón y de los hidrocarburos.⁵⁴ (OMC, 2012, p. 18)

El exportador de carbón deberá acreditar ante la Administración de Aduanas por la cual se vaya a efectuar la exportación, el pago de las regalías por la producción de carbón, liquidado sobre el precio de referencia fijado por el Ministerio de Minas y Energía.

Colombia utiliza precios mínimos para la exportación de carbón. El precio para el carbón exportado se fija teniendo en cuenta criterios técnicos y "comerciales pertinentes", tales como el promedio ponderado del precio FOB en puertos colombianos en el semestre anterior al de la fecha de la determinación, descontando los costos de transporte y portuarios, la calidad del carbón y las características del yacimiento. Si no se presentan exportaciones en el semestre anterior se utiliza el precio internacional para carbones de calidad similar como precio base.⁵⁵

7.2.5. Política ambiental⁵⁶

Colombia es un territorio de coincidencia geográfica entre las áreas de interés para la minería y las zonas forestales, ambientalmente muy ricas y sensibles, especialmente en diversidad biológica y recursos hídricos como los páramos, así como también con

⁵³ Decretos N° 562 de 2 marzo 2011 y N° 1.570 de 13 mayo de 2011.

⁵⁴ Resolución N° 969 de la CAN (autorización al Gobierno de Colombia para el otorgamiento de franquicias arancelarias para el sector hidrocarburos). Consultada en: <http://www.comunidadandina.org/normativa/res/r969sg.htm>.

⁵⁵ Manual de Normas de Comercio Exterior, Decreto N° 2.656 de 1988.

⁵⁶ Para una ampliación del tema ambiental, ver Nivel Meso, Regulación y Normatividad, Trámites ambientales.

territorios indígenas y agrícolas, en donde se presentan grandes brechas en el conocimiento limitando la gestión sostenible e integral de su riqueza natural e inmaterial, algunas veces entrando en conflicto con la seguridad alimentaria y el desarrollo de otros sectores con mayores encadenamientos productivos.

La política ambiental minera en Colombia, a cargo del MADS como un conjunto de acciones que se emprenden desde el gobierno para conservar las bases naturales de la vida humana, está fundamentada en la Ley 99 de 1993, por el cual se dictaminan 118 artículos, orientados según la Declaración de Río de Janeiro de Junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, derivándose de ella, objetivos primordiales para el desarrollo económico y social del país, apoyados en los principios universales del desarrollo sostenible.

Ante las políticas ambientales se citan los testimonios de los entrevistados,

Cuando se produjo la primera ley ambiental en Colombia "Ley 99 de 1993", se exigió que los nuevos títulos mineros debían sacar la nueva licencia ambiental, modificando el régimen legal anterior en donde se contemplaba, que si tenía título minero se tenía circunscrita la autorización ambiental. Esa ley creo un régimen de transición para los antiguos titulares, y mediante unas normas reglamentarias se dio plazos para quienes estuvieran en el sistema de permisos, "sistema de aporte de licencias", con las legislaciones anteriores a esos titulares se les dio un plazo de dos años para presentar un plan de manejo ambiental en donde todos en Cundinamarca los presentaron, y a diferencia de la corporación de Boyacá que actuando en el tema resolvió los problemas en 1 año, la CAR Cundinamarca no atendió las solicitudes dejándolas represadas. Existen solicitudes de mineros de Cundinamarca que tienen más de 15 años de funcionamiento y no se han resuelto, en donde ahora, van a comenzar a caducar los contratos de más de 170 títulos mineros en esta región. (Testimonio de gremio)

Sobre las políticas ambientales se encuentran fuertes críticas al manejo que las instituciones han dado de ella,

El sistema ambiental en Colombia (leyes, autoridades de control, CAR, ANLA, Ministerio, todos los actores constitucionales) basándose en el modelo de la ley 99 de 1993 (Ley general ambiental de Colombia) no está estructurado ni articulado para el tema minero, incluso comparándolo con otros sistemas ambientales de Latinoamérica; es un sistema débil; tener

miles y miles de leyes no significa que el sistema ambiental sea fuerte. (Testimonio de una ONG)

Ante la debilidad del manejo del sistema de política ambiental se muestra la posición de un entrevistado,

La debilidad del sistema se observa claramente, las empresas se ven afectadas, las entidades adscritas al MADS tienen escándalos de corrupción como las CAR, faltan lineamientos técnicos para expedir licencias y permisos ambientales, y por otro lado, están los mecanismos de participación que no son tomados en cuenta, porque para el estado el modelo minero energético va con todo y no quiere que la detenga nadie. (Testimonio de una ONG).

7.2.6. Política monetaria

La política monetaria está fijada por el Banco de la República para el sector de hidrocarburos y minero, y se rige por un esquema de meta de inflación, en el cual el objetivo principal es alcanzar tasas bajas de inflación y buscar la estabilidad del crecimiento del producto alrededor de su tendencia de largo plazo. De acuerdo con (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996), “si se quiere mantener la inflación a niveles tolerables, la política fiscal y presupuestaria orientada a la estabilización no debe ser contrarrestada por una política monetaria expansiva, pero si los mercados de dinero y capitales están poco desarrollados, cualquier política monetaria dirigida a estabilizar la economía se verá muy restringida” (p.8). En otras palabras, se usa la cantidad de dinero como variable para controlar y mantener la estabilidad económica de un país en donde el sector de la minería es altamente influyente cuando experimenta aceleraciones repentinas.

Los choques negativos de los últimos años en las exportaciones mineras debido al exceso de oferta han influido en los resultados del PIB, ya que el carbón es el segundo producto colombiano de exportación.

En la industria minera existe un buen flujo de efectivo, muchas operaciones se manejan de contado; la gran minería: por lo general hace negocios a largo plazo y manejan particularmente los precios. (Testimonio de funcionario, UPME)

Para la toma de decisiones por parte del gobierno en un ambiente de incertidumbre, en donde es difícil predecir el origen, los efectos, y la magnitud de los cambios económicos se encuentra el sector minero, debido a los precios internacionales del carbón y los otros bienes de exportación.

7.2.7. Mercado Internacional

La situación actual de los precios bajos de los minerales obedece a problemas estructurales y cíclicos de largos años como argumenta un entrevistado,

El mercado internacional da señales; ya se han tenido dos crisis en años pasados que obedecían a problemas coyunturales⁵⁷ y esto es debido a un exceso de oferta de coque⁵⁸ de productores Chinos, y de productores Europeos, en donde duraron un periodo de tiempo que iba entre 4 y 8 meses; esta crisis que estamos enfrentando desde hace 4 años es una crisis estructural⁵⁹, y obedece a la recesión y con más énfasis a la desaceleración de las principales economías en el mundo. China estaba creciendo proporcionalmente al 10% y todo el coque que producía iba a parar sus fábricas de acero, ellos evitaron durante algún tiempo las exportaciones de coque con lo cual los países productores que no pasan de 7 a nivel mundial, nos concentramos en los mercados europeos, latinoamericanos e incluso mercados asiáticos. (Testimonio de Empresario, mediana minería, Cundinamarca)

De la misma forma se encuentran diferencias entre mercados del mismo producto (carbón térmico y metalúrgico) según el testimonio de uno de los entrevistados,

El acero en el mundo viene de un alza importante entre 2002 y 2008 con crecimientos infinitos en consumo en países como Estados Unidos, China (11% anual) e India; llegó un momento en que se desinfla en el 2008, y lo que queda, son grandes corporaciones mineras en el mundo

⁵⁷ Enfoque utilizado para describir una situación de sobreproducción generalizada temporal (la oferta global excede a la demanda global) dentro de un ciclo (coyuntural).

⁵⁸ La producción mundial de carbón coque aumentó 2,6% en 2014, ha estado aumentando consecutivamente durante 12 años, debido al crecimiento de la producción destinada a la exportación por parte de Australia, el segundo mayor productor mundial de coque y el mayor exportador por un margen considerable. La producción de Australia aumentó en 25,3 Mt 15,9% en 2014. (IEA, 2015a, p. 5)

⁵⁹ Enfoque utilizado describir una situación de crisis económica asociada a todo el sistema (estructura) de capital con durabilidad y permanencia en el tiempo, en donde (las fuerzas de producción entran en contradicción con las relaciones de producción)

generando producción para esos niveles de consumo desapareciendo en un porcentaje alto; el factor equilibrador de todo eso es el precio, cuando hay una gran oferta y no hay demanda el precio se mueve hacia abajo, y en eso seguimos desde el 2012 con niveles muy bajos. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

En contraste con los esfuerzos de las empresas, las políticas son criticadas desde un punto de vista reflexivo a futuro,

En la cumbre del G7 los países que más consumen recursos minero energéticos, acordaron una reducción de emisiones con metas bastante promisorias; Alemania por ejemplo que es uno de los principales compradores del carbón Colombiano, ya acordó pasarse completamente a energías renovables en un periodo de 15 años; entonces no se explica por qué el Gobierno esta tan interesado en el carbón cuando en un periodo tan corto ese no va a ser el mercado; en términos energéticos y de hidrocarburos está ocurriendo una crisis de mercado y precios que está golpeando principalmente a las empresas pequeñas. (Testimonio de ONG)

Ante estas aseveraciones y posiciones los conocedores del mercado internacional afirman,

El acero es una materia prima esencial para la industria y se va a recuperar primero; esto es una ventaja para los productores de carbón coquizable que está relacionada con esa industria; los minerales tienen ciclos, y el ciclo de bajos precios del acero es muy corto, transitorio y diferentes del ciclo de los energéticos. Los ciclos del carbón térmico están ligados a los ciclos del petróleo y del uranio que son también energéticos. La industria del coque va a reaccionar con el despegue de la industria europea, de China, y de Estados Unidos, puesto que es esencial para la producción de acero. (Testimonio funcionario, UPME)

Sobre el mercado del carbón a mediano plazo,

El carbón seguirá siendo una parte importante de la combinación de energías hasta el 2020 pero se enfrentará a grandes retos: los cambios de las políticas después del COP21 y las crecientes preocupaciones acerca de la contaminación. La viabilidad a largo plazo de la industria del carbón depende de la adopción generalizada de tecnologías limpias: la necesidad urgente de eliminar plantas de carbón ineficientes y la estrategia de captura y almacenamiento de carbono. (IEA, 2015b)

7.3. Nivel Meso

En este capítulo, se identifican los elementos que desde el entorno sectorial o regional tienen incidencia en el desarrollo de las actividades del carbón en el país y los departamentos de estudio; son piezas cuya articulación e interacción tienen la capacidad de generar sinergias o inestabilidades a este negocio.

En el nivel Meso encontramos una serie de articulaciones que enmarcan un entorno más organizativo de los actores públicos y privados, este es el entorno sectorial o regional en el que se insertan las empresas y del cual reciben los apoyos necesarios para que puedan desarrollarse y llevar a cabo su accionar. En este se ubican las políticas públicas relacionadas con la infraestructura (transporte, comunicaciones, energía), con el sistema educativo, medio ambiente, la investigación y el desarrollo tecnológico, el desarrollo de clúster así como del trabajo articulado entre el Estado y distintos actores sociales que posibiliten el desarrollo de políticas específicas, la formación de estructuras y la articulación de los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad. Los actores de este nivel son el estado, las asociaciones empresariales, las universidades, centros de investigación, entidades financieras entre otras; entre ellos debe existir un dialogo permanente y una comunicación fluida que posibilite la toma de decisiones compartidas para la búsqueda de consensos; son los actores de este nivel los que definen y estructuran las ventajas competitivas de las organizaciones e instituciones, son en definitiva, rasgos que dejan entrever la naturaleza diversa de los actores involucrados.

Sobre las problemáticas generales que enfrentan los departamentos en estudio, se traen algunas conclusiones originadas en las mesas de dialogo entre productores y gobierno; se pueden resumir para el caso de Cundinamarca, según los comunicados de Fedecundi,

Luego de (2) años de diálogos y 278 mesas de trabajo y/o concertación realizadas con el Gobierno Nacional, mesas originadas de un compromiso entre el sector carbonero de Cundinamarca de no unirse a los paros que caracterizaron el año 2013, se ha podido concluir que hay múltiples diagnósticos pero no una solución a la problemática de la pequeña minería del carbón ubicadas en los municipios de Suesca, Tausa, Sutatausa, Cucunubá, Lenguazaque, Nemocón, Pacho, Guatavita y Zipaquirá.” **Temas jurídico mineros:** Prorrogas de contratos, amparos administrativos, integración de áreas y cesión de áreas y de derechos, Formalización

Minera, RUCOM. **Temas ambientales:** Zonas restringidas para la minería, Reservas Forestales, Páramos, Demandas CAR, Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS, río Bogotá y ríos Ubaté y Suarez, Distrito de Manejo Integrado, DMI Guargua, Laguna Verde. **Competitividad del sector:** Costos de producción, Competencia desleal, Consumo interno, Costos logísticos, Tabla de fletes, Revaluación, Gas asociado al Carbón.

Sobre la problemática estudiada por la pequeña y mediana minería de Boyacá y Cundinamarca, también se resaltan los siguientes aspectos,

El invierno que afecta la productividad de las minas por varios meses mientras logran hacer las reparaciones pertinentes. Alto porcentaje de títulos “en proceso”, (15%), demoras en la aprobación de las licencias ambientales, que puede tomarse muchos años. Los intermediarios “oportunistas” afectan las condiciones de comercialización formales con condiciones iguales y estables para todos, así como fomentan el individualismo en el gremio: “Es una ley de supervivencia”. Se percibe una actitud persecutoria por parte de las autoridades como la CAR, el Municipio, el Ministerio de Minas, SGC, Corpo-Boyacá, la cual impide que los procesos fluyan mejor. (Fedesarrollo, 2011)

Las variables aquí estudiadas aportan elementos claves para definir la competitividad del sector, tanto a nivel nacional como en los departamentos en estudio, se intenta de caracterizar cada uno de los elementos que conforman el nivel.

7.3.1. *Financiamiento*

La minería de carbón del interior está en una clara desventaja respecto a otros sectores económicos de la región, ya que la banca del país no acepta los títulos mineros como garantía de inversión, esto es porque generalmente consideran a los mineros pertenecientes a un sector informal, trabajan en áreas rurales, carecen de formas aceptables de garantías, y lo consideran un negocio de alto riesgo financiero.

Esto es una contradicción, debido a que el yacimiento es lo más valioso para el minero, puesto que tienen todo su dinero invertido allí; las empresas mineras y los pequeños han estado durante años mejorando su empresa para ser más eficientes, y a los empresarios se les presta dinero para inversión cuando tienen otro tipo de activos; en conclusión la banca no otorga préstamos a los que son mineros, siendo una desventaja grande respecto de otros sectores

como el ganadero o agrícola, que encuentran financiación respaldados por la hipoteca de los terrenos. (Testimonio del Gremio).

Igualmente se manifiesta desde los gremios, que la banca privada solo realiza préstamos a los grandes mineros pero no por el título minero sino por los activos y el movimiento de dinero que manejan, ya que el negocio del carbón lo perciben como una actividad de alto riesgo. Un minero pequeño debe hipotecar la casa y otros bienes para lograr préstamos de la banca, es un tema en el que debe intervenir el estado, para que los bancos arriesguen ya que es un negocio importante y los yacimientos son de gran valor.

El sector financiero colombiano no cuenta con una oferta para la industria minera. Existía la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero pero desapareció. El sector financiero no ve en el minero de la pequeña minería un cliente serio. Lo más importante para el minero es la reserva de carbón y eso para los bancos no es válido para respaldar la deuda. Se está estudiando la implementación de nuevos mecanismos para el acceso a recursos a través de las Bolsas de Valores. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

Los proyectos que actualmente se encuentran en evaluación, como iniciativa del gobierno para lograr acuerdos con la banca privada, y como ayuda a corto plazo para la mitigación de la crisis del sector se encuentran: un fondo de estabilización de ingresos, una comisión de garantías, un proyecto piloto de crédito y talleres de acercamiento a la banca⁶⁰.

7.3.2. Información Geológica

El organismo encargado de la investigación del subsuelo así como de la caracterización e inventario de las zonas minerales y el mapa geológico del país es el Servicio Geológico Colombiano (SGC), anteriormente INGEOMINAS.

El conocimiento geológico minero del territorio nacional sirve de soporte al proceso de venta de acceso, o contratación minera, pero no es en sí un factor que torne al país más o menos competitivo. (..) esta información resulta indispensable para que el país tenga una visión

⁶⁰ http://www.larepublica.co/gobierno-busca-acercar-la-banca-al-sector-minero_236036.

general de las posibilidades mineras de su territorio y sus ejercicios de planeación del desarrollo se hagan con criterios realistas. (UPME, 2014, p.113)

Ante los datos actuales, se tiene entendido que la información geológica que maneja el SGC es baja (66% de cobertura geológica según los indicadores tradicionales a 2014)⁶¹ y no muy detalladas, lo que no es suficiente para planear el sector minero debido entre otras cosas al amplio territorio, la topografía montañosa, la tecnología usada y los problemas de orden público, optando por concentrarse en zonas de mayor interés.

La información geológica de los últimos 15 años ha ido bajando de calidad ya que por problemas de seguridad se contrató a terceros privados, entonces no se adquirió una metodología unificada, posteriormente se empezó a utilizar en excesiva medida sistemas de observación remota y observación directa. (Testimonio de funcionario)

El Sistema de Información Minero Colombiano SIMCO es administrado por la UPME, este sistema está separado de la información geológica del SGC, actualmente tiene acceso a información de reservas, producción, comercio exterior de minerales, igualmente a series de datos de precios de los mismos. Se cuenta adicionalmente con acceso al registro minero nacional, información georreferenciada del catastro minero nacional y mapas temáticos con información de reservas, calidad, producción de carbones entre otros minerales así como también información documental, publicaciones además de documentos técnicos elaborados por la UPME.

Sobre el sistema de información se referencian los testimonios de los entrevistados,

Desde el 2012, se ha tratado de estructurar el SIMCO. Se han presentado muchos problemas para tratar de capturar la información de las entidades pertinentes como la ANM y el SGC en línea, y ha sido muy complejo, falta de un trabajo más coordinado entre las instituciones. Toda la información debe llegar a la UPME validada para ser suministrada a público de manera oportuna y fiable. La UPME ha estado invirtiendo en mejorar su plataforma informática, al igual que la plataforma de la ANM del MinMinas. (Testimonio funcionario, UPME)

⁶¹ Conocimiento geológico minero de otros países de la región: Perú 100%, Brasil: 100%, México 97%.

Desafortunadamente no se ha elaborado una estrategia para la difusión de la información de una forma fácil para los interesados. En el año anterior (2014), se adoptó una política de difusión de la información, lo que permite tener reglas claras para transmitir la información a las instituciones pertinentes y a los empresarios. Históricamente se ha tenido un rezago o una deuda con los usuarios de la información. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

7.3.3. Regulación y Normatividad

El documento que rige toda la actividad minera en el país es el Código de Minas de 2001 decretado y expedido bajo la (Ley 685 de 2001), definido como el modelo para el enclave exportador del sector; la última modificación al código había sido realizada bajo la (Ley 2655 de 1988). Con el código actual, el Estado pasó de ser un empresario minero a ser un facilitador de la actividad minera. Actualmente los distintos actores tienen gran interés en la generación de un nuevo código debido a las implicaciones sociales, ambientales y de promoción de la actividad; sobrellevó modificaciones con previo decreto (Ley 1382 de 2010) que principalmente modificó términos ambientales, promovía la modernización de la industria minera, la inversión y la agilización de los trámites de obtención de títulos mineros; sin embargo esta ley fue considerada inexecutable según decreto (C-366 de 2011) de la Corte Constitucional por omitir la consulta previa a las comunidades. El código 685 sigue en vigencia ya que el plazo de 2 años dispuesto por la corte para la modificación de la ley 1382 caducó en 2013. Actualmente el Gobierno está elaborando y replanteando un proyecto de ley de reforma al Código de Minas.

Entre otras disposiciones el código tiene como objetivos de interés público,

(...) fomentar la exploración técnica y la explotación de los recursos mineros de propiedad estatal y privada; estimular estas actividades en orden a satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos y a que su aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente (...). (Congreso de Colombia, 2001)

Sobre el código minero se fundan las siguientes opiniones de los actores del sector,

El código minero está diseñado principalmente para los grandes proyectos; desapareció la categorización de los proyectos (escala y nivel de producción) y los compromisos se nivelaron, por lo tanto, para los pequeños mineros les es más difícil cumplir con lo que estipula como mantener un título minero, este es uno de los argumentos del porqué tanta ilegalidad. El Código se hizo para atraer la inversión extranjera por lo que flexibilizó varios temas (ambiental y social). Cuando mejoró la seguridad en el país, fueron solicitados muchos títulos mineros tanto de nacionales como de extranjeros, lo que desbordó la institucionalidad del país. (Testimonio de funcionario, UPME)

El Código de Minas es la carta de navegación para los empresarios mineros y los inversionistas. El nuevo Código esclareció el papel del gobierno en la industria, dejando de ser empresario para concentrarse en: fiscalizar la actividad, facilitarla y promoverla; y para el empresario las reglas también fueron más claras ya que se quitaron muchos trámites que entorpecían la actividad. Se han detectado algunas fallas que no le permiten a la autoridad minera ejercer su rol ni al empresario desempeñarse de forma competitiva, por lo que se ha tratado de aprovechar las leyes del PND y otros decretos obligatorios para modificar los artículos que crean conflicto. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

El código de minas es del tamaño de la constitución nacional, el problema no es la falta de normas. Lo que no se incorporó en el código de minas se incluyó en el nuevo plan de desarrollo. El código de minas no es obsoleto es del 2001 y se ha implementado en un 20%. El código de petróleo es de 1950 y nadie pide que se cambie. El código fija reglas claras para el empresario, pero lo que no resulta claro es que en cada legislatura emita nuevos proyectos de ley sin posibilidad de ajustarse a las reglas que aplican al sector. (Testimonio de funcionario, ACM)

El código de minas vigente no es la maravilla y se le podría mejorar mucho, en varios aspectos acomoda los principios para casos particulares y responde a coyunturas, además las políticas de coyuntura en este Sector no funcionan, porque el término de maduración de los proyectos es de varios años. El cambio frecuente de las reglas es tremendamente mal percibido. (Testimonio de consultor).

En el plan de desarrollo se incluyeron algunos artículos sobre minería, en donde si se va a modificar en el PND se debería crear un código minero como un todo para que tenga un cuerpo coherente, y no en un PND que trata todos los problemas del país en un documento de 800 páginas y solo se dedican 3 a la minería. Igualmente desde el punto de vista gremial se considera que la legislación minera colombiana es suficiente; pero la problemática es la falta

de la reglamentación que no se tiene con el código, entonces la ley no puede entrar al detalle.
(Testimonio de Gremio)

Título Minero

Según el código minero, “en Colombia para constituir, declarar y probar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, se debe obtener un contrato de concesión debidamente otorgado e inscrito en el Registro Minero Nacional”. (Congreso de Colombia, 2001, p.3)

El Código de Minas de 1988 bajo la Ley 2655 definió el Título Minero como el documento en el cual se otorga el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo. Actualmente los títulos mineros se dividen en 3 etapas: Exploración: trabajos que se ejecutan para establecer la existencia de yacimientos de minerales y reservas, dentro de una zona determinada; Construcción y montaje: adecuación de las instalaciones necesarias por el concesionario para ejercer la minería en la zona determinada; Explotación: extracción de los depósitos o yacimientos de minerales en un área determinada. El contrato de concesión se pacta por el término que solicite el proponente y hasta por un máximo de treinta (30) años contando desde la fecha de inscripción del contrato en el registro minero nacional, con la posibilidad de extenderse por otros 30 años.

Sobre los títulos mineros y sus connotaciones,

Existen títulos mineros que llevan hasta 40 años en la actividad, en donde se consideran mineros legales, y la transición hacia el nuevo código no se ha logrado ejecutar porque son mineros de hace muchos años; hay casos en los cuales los mineros ejercen la actividad en su terreno sin un título debido a que son dueños de la tierra, solicitaron la concesión pero el trámite de licenciamiento ambiental nunca fue evaluado por la CAR. Estas acciones han conllevado a cerrar títulos mineros con fuerza pública, con arrestos a trabajadores, decomiso de maquinaria, en donde por negligencia de una entidad del gobierno se consideran ilegales a mineros que nunca lo han sido, debido a que la CAR no ha aprobado el plan de manejo, y posteriormente se han tomado otras medidas, problemas que son básicamente de la pequeña minería.
(Testimonio de gremio)

Acerca de la problemática del otorgamiento de títulos en áreas protegidas,

Hoy en día se están otorgando contratos de concesión minera en áreas protegidas, en áreas de conservación forestal o en zonas de interés natural, también dentro de territorios étnicos, y dentro de zonas que están destinadas a otros usos, entonces es un despropósito porque desde un principio el estado debió delimitar los territorios, y el empresario está parado en el hecho de que le otorgaron la concesión minera entonces debe explotarla; por otra parte recientemente la Corte Constitucional bajo sentencia frenó 347 títulos mineros que estaban ubicados en zonas de páramo, los títulos tienen licencia ambiental pero la decisión está dando privilegio a la protección de esos recursos naturales, sobre el derecho de las empresas mineras, puesto solicitaban la ampliación en áreas de reserva estratégicas mineras (AEM). (Testimonio de ONG)

Trámites ambientales

Como lo describe la ANM; se concibe como Trámite Ambiental, el proceso que debe surtir cualquier usuario (persona natural o jurídica, pública o privada) ante la autoridad ambiental para acceder al uso, aprovechamiento o movilización de los Recursos Naturales Renovables.

Los trámites ambientales para la actividad minera se nombran a continuación: licencia ambiental, permiso de prospección y explotación de aguas subterráneas, concesión de aguas superficiales, concesión de aguas subterráneas, aprovechamiento forestal, permiso de vertimientos, permiso de emisiones atmosféricas, permiso de ocupación de cauces. La licencia ambiental debe tener implícitos todos los permisos anteriores por el tiempo de vida útil del proyecto, y está definida como la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. (ANM, Trámites Ambientales).

Para el caso del carbón cuando la explotación del mineral proyectada es mayor a 800 mil Ton/año los trámites ambientales entran a jurisdicción del ANLA, menores a ese valor deben ser tramitadas con las respectivas CAR.

Licencia Ambiental

Es un asunto necesario pero que desde el sector minero se critica la lentitud. La estructura institucional ambiental no funciona adecuadamente debido a que algunas Corporaciones no cuentan con el suficiente presupuesto para contratar a los profesionales que necesitan, hay otras con abundancia de dinero por los recursos generados en la misma región. También se observa que el MADS traza unos lineamientos, pero parece que las Corporaciones deciden si las acogen o no, por tanto, existe falta de coordinación en el sistema ambiental, lo que dificulta la actividad minera. (Testimonio de funcionario, UPME).

Es uno de los instrumentos necesarios para realizar la actividad. Es muy importante debido a que está de por medio el medio ambiente y es una medida para que exista orden. El licenciamiento ambiental debe realizarse de una manera rigurosa y el seguimiento debe garantizarse, también debe hacerse en tiempos razonables y objetivamente. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

Sobre la coordinación entre actores referente al tema ambiental y licenciamiento, se enfatiza en las demoras de las instituciones regionales,

Debe haber una mayor coordinación entre la institucionalidad ambiental y también con el sector minero (ANM) para el desarrollo adecuado de la minería y evitar ser un obstáculo. El minero no sabe a quién atender si a la autoridad minera o a la autoridad ambiental debido a que en algunos casos los requerimientos son totalmente diferentes. Los empresarios mineros se quejan de que son demasiado lentos los trámites para las licencias, se demoran mucho para tomar la decisión de otorgar una licencia ambiental, quizás debido a que cuentan con personal de poca experiencia en campo que les cuesta tomar decisiones como es el caso de las CAR, basándose en el principio de precaución, por consiguiente muchos proyectos viables quedan estancados. (Testimonio de funcionario, UPME)

El tema de licencias ambientales es crítico y muy demorado puesto que no se toman decisiones sobre los estudios. Tenemos licencias ambientales trancadas por seis años y se nos aprobó la licencia ambiental exprés⁶², partes de la mina las tenemos sin licencias, luego nos cerraron el

⁶² Termino denominado en las redes sociales sobre la polémica propuesta del gobierno para reducir el tiempo de licenciamiento ambiental de 24 a 3.5 meses.

puerto por dos meses y teníamos ventas comprometidas por tres millones de dólares.
(Testimonio de funcionario, Gran minería)

Las llamadas licencias exprés, fueron establecidas modificando el (Decreto 2028 de 2010), lo que generó molestias ya que para algunos ambientalistas ese tiempo es muy corto para evaluar las consecuencias de un gran proyecto, posteriormente fue derogada por el (Decreto 2041 de 2014).

A partir de 2015 entro en funcionamiento la Ventanilla Integral de trámites en Línea (VITAL) que permite hacer seguimiento a los trámites basado en un proceso estandarizado para las solicitudes de licenciamiento. El sistema permite eliminar periodos de tiempo muerto que existían antes en el proceso con mucho expediente, así lo manifiesta uno de los entrevistados,

Anteriormente cuando no había seguimiento, si se tenía buen abogado y buena relación con la corporación, se compraban favores y los resultados salían rápido, de lo contrario se iba para largo. (Testimonio de funcionario)

Esta ventanilla la ópera el ANLA y se supone que a partir del primero de enero de 2015, todas las autoridades ambientales deben reportar y manejar sus procesos a través de la ventanilla única.

Otro argumento importante según uno de los entrevistados, es el tema de los términos de referencia; el Ministerio de Ambiente no los tiene estandarizados según tamaño del proyecto y tipo de mineral, lo que se tiene son términos de referencia para todos los minerales en general, entonces las corporaciones piden términos de referencia específicos pero se considera que no están capacitadas para analizarlos, creando un obstáculo más.

Licencia Social. (Consulta Previa)

El ministerio del Interior a través de la Dirección de Consulta Previa es el organismo encargado de gestionar y dirigir el proceso de consulta previa a las comunidades precedente a la explotación del título minero. Aunque no todos los proyectos mineros deben atravesar por este proceso, se estima que aproximadamente tres de cada diez proyectos están en áreas de interés de comunidades indígenas o negras, por lo que deben

ser sometidos al proceso. En Boyacá, Cundinamarca y demás departamentos de actividad minera, los procesos de consulta previa no son aplicables a las comunidades campesinas. En la actualidad no existe una norma que regule la consulta previa, y “al no haber sido reglamentado, debe desarrollarse conforme a la interpretación de la normativa general que impera en cada comunidad étnica” (Uniandes; CIDER; UPME, 2014, p. 130).

La consulta previa es considerada uno de los procesos más complejos e inciertos en la relación entre minería y comunidades, aquí resaltamos los problemas más relevantes a modo de síntesis puesto que no pertenecen al contexto de la investigación, pero se desea resaltar su importancia,

(...) seis problemas que rodean la implementación de la consulta previa en Colombia: la incertidumbre jurídica que caracteriza el proceso, la subestimación de la brecha cultural inherente al diálogo con los pueblos indígenas, la re-etnización de comunidades en la proximidad de los grandes proyectos, la debilidad y descoordinación administrativa entre las entidades estatales que participan en el proceso, la desconfianza entre los actores involucrados, y la aparición de ‘empresarios’ de la consulta, que manipulan el proceso para maximizar su provecho económico a costa de empresas y comunidades. (UPME, 2014, p.647)

Ante el requisito, se muestra el testimonio institucional de los entrevistados,

Por ley debe realizarse, pero existen muchos problemas porque es un trámite muy lento. Es una cuestión que falta reglamentarla debido a que no hay reglas de juego claras para las comunidades ni para los mineros. Las comunidades asumen el asunto desde su propio criterio (empresa minera como sustituto del Estado), especialmente en zonas muy marginadas en donde el Estado no ha hecho mucha presencia. (Testimonio de funcionario, UPME)

La licencia social o consulta previa no aparece en ninguna norma pero es un asunto que debe tener en cuenta el minero, la ANM está haciendo talleres y acercamientos empresa – comunidad y busca que el minero tenga relaciones continuas con la comunidad y generar confianza. Las comunidades tienen muy mala imagen de la minería fomentada por la mala prensa ya que los medios de comunicación nunca muestran ningún aspecto positivo, todas las noticias son negativas. Es considerado un tema muy difícil de percepción negativa de la minería lo que es un gran problema. Hablar de carbón es hablar de agotamiento del recurso hídrico y eso es lo que piensa la gente. (Testimonio de funcionario, ANM).

Sobre la problemática que existe entre el otorgamiento de la licencia ambiental, las etapas de obtención del título minero y la consulta a comunidades se establece lo siguiente,

Para poder obtener el título minero, no tiene que haber ninguna participación de la comunidad, no se necesita consulta previa, en este caso las minorías étnicas son las que tienen mayor protección. Entonces los pasos son: la empresa solicita que se otorgue un título minero en una zona, el estado lo entrega, y con ese título la empresa ya puede entrar a realizar exploración, que no requiere licencia ambiental, requerirá de unos permisos ambientales menores como un permiso de concesión de aguas y permisos para realizar vertimientos en un río; entonces la empresa ya puede ingresar al territorio dependiendo del tamaño del proyecto. Para realizar exploración no se requiere de licencia ambiental ni de consulta previa evadiendo estos requerimientos por falta de reglamentación al respecto. (Testimonio de ONG)

Una posición bastante crítica acerca de los mecanismos de participación de la consulta previa,

Los procesos de consulta hoy en Colombia son bastante complejos y solo se hacen en minorías étnicas. Los campesinos no son considerados una minoría étnica. Por lo general para entrar a un territorio o un resguardo indígena las empresas deciden entregar una serie de compensaciones que nunca serán suficientes. Para el resto de la población, no hay consulta sobre nada; lo máximo que hay es una socialización de varias horas con el lenguaje técnico de un ingeniero hablando sobre la mina y haciendo promesas “vamos a generar empleo, a construir una cancha, un centro de salud y ya”, eso es lo que hay legalmente para el resto de los Colombianos.

Hoy en día se prohibieron las consultas populares, y de ahí para abajo ya no queda nada, la voz de las comunidades se está intentando silenciar a toda costa, y era lo poco que quedaba en cuanto a las garantías de los mecanismos de participación que instauró la constitución del 91. La consulta previa es un mecanismo de legalización de la entrada de la empresa minera al territorio, debido a que la consulta como tal no está prevista como requisito, pero como mecanismo de participación en ningún momento contempla o contempló que las comunidades puedan decir “no”, y la defensa del gobierno es decir que son proyectos de interés nacional. (Testimonio de ONG).

7.3.4. Comunidades

Según los estudios del centro nacional de consultoría para conocer la opinión de los municipios sobre la minería, concluyen que la percepción en los municipios mineros ha mejorado. La comunidad ve con buenos ojos los proyectos mineros pero no la percepción de las autoridades locales, lo que genera una gran presión social.

Sobre el tema ambiental y las comunidades de la zona,

El tema ambiental es el que más preocupa a las comunidades y en especial el tema del agua, las ONG han confundido a las poblaciones con el lema “*Agua o Minería*”, “*Agua o Vida*” lo que es un falso dilema; en países desarrollados entorno a la percepción sobre la actividad ha mejorado al igual que el debate en torno al agua siendo un tema superado desde hace treinta años como en el caso de Australia, principal productor de carbón. Hay técnicas muy avanzadas para poder desarrollar la minería sin generar problemas ambientales. (Testimonio de funcionario, ACM)

Sobre la percepción de las comunidades de la actividad en Boyacá y Cundinamarca,

En la minería del interior del país se han manejado buenas relaciones incluso con las otras actividades económicas de la región como la agricultura y la ganadería. Cuando aparece una compañía minera en un territorio las comunidades piensan y creen que se van a resolver todos sus problemas, consideran que una empresa minera va a reemplazar al estado plenamente, lo que no le pasa ninguna otra actividad económica. A veces la minería consigue realizar la mayor parte de las exigencias pero nunca sustituir el poder del estado. (Testimonio de Gremio)

La relación con la comunidad es muy buena, ya que hacemos mucha presencia en las regiones, tenemos una fundación que hace lo que puede con un presupuesto bajo, que apoya mucho a las comunidades donde estamos, además de programas educativos, apoyo a las escuelas y otros programas sociales. Sobre los diferentes problemas que se escuchan, si vamos al común de la gente, el ecologista gana su batalla contra la minería, y contra cualquier industria extractiva, porque hay muchas industrias extractivas que son totalmente depredadoras; la minería ilegal del oro, la minería ilegal de carbón, la tala ilegal de árboles, todas tienen consecuencias terribles para el medio ambiente. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca).

Otro testimonio que muestra la otra cara de la moneda en cuanto a la consulta previa, las exigencias de las comunidades y las relaciones con las mismas,

Las empresas argumentan que la consulta previa es la oportunidad para que las comunidades los chantajeen, pero las mismas empresas hacen que las comunidades generen expectativas con promesas totalmente irreales sobre el desarrollo. Si las empresas dijeran, “no va a haber desarrollo sino que solamente voy a pagar impuestos”, está bien; pero si les dicen a las comunidades que va a haber empleo, riqueza, educación, salud, acueducto, alcantarillado, prosperidad para todos y que se va a enriquecer el país, cuando se dice eso en una zona de pobreza, incluso con el apoyo del mismo Ministerio, la gente que va a pensar?, la respuesta es obvia, y es que estas empresas me van a resolver todos mis problemas, entonces a la hora de la verdad no deberían usar esa RSE por que suena como a publicidad engañosa. (Testimonio de ONG).

Las comunidades no rechazan la minería del carbón, ya que dependen de la actividad y son pueblos mineros por tradición y antonomasia, las empresas bien formadas del interior del país son generadoras de mano de obra intensiva y exhaustiva, las comunidades son una variable muy importante y no afecta las operaciones ya que se debe trabajar de la mano con ellos. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

La conciencia social en este tipo de empresas es clave, y se puede dar referencia de ello en las investigaciones sobre la calidad de vida de los pueblos mineros, del porque la minería de carbón del interior es completamente diferente. Es increíble la cantidad de recursos proveniente de las regalías que han llegado a la Guajira y se han despilfarrado, perdido o no se han usado. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Boyacá)

7.3.5. Actividad Gremial⁶³

La gran y mediana minería se siente representada por los distintos gremios en especial cuando se deben establecer posiciones de defensa del sector con los otros actores incluso con el mismo gobierno, los gremios son considerados como interlocutores entre los

⁶³ Para ampliar el tema de actividad gremial se sugiere además ver redes de cooperación y asociatividad.

mineros y el gobierno, se comienza mostrando la posición de uno de los entrevistados de la minería del interior,

Fenalcarbón es la entidad que representa al pequeño minero, pero el pequeño minero no se siente representado ni respaldado por la asociación, ya que prácticamente se ha manejado con 3 o 4 socios, realmente no se hacen ver en las regiones; tienen sus oficinas en Bogotá pero no tienen buena cobertura en las zonas apartadas, es en la mina en donde realmente se ven los problemas y es una situación para mejorar. Las asociaciones tienen igualmente un costo, hay que dar anualmente un aporte para el sostenimiento y seguir afiliado, para el caso de Boyacá esta Fenalcarbón⁶⁴, y se tiene una representación muy dispersa. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Se presenta otra posición con respecto de la comunicación con el Gremio y el manejo que realiza en cuanto a los temas del estado,

Todos los temas que tienen que ver con el gobierno se manejan a través de la Federación; la relación entre ellos es de mucha comunicación, dialogo, enlace y acuerdos, se tienen discusiones para fortalecer el sector, las pequeñas reformas que aunque no han dado resultado han salido de la relación del estado con el gremio, nosotros nos enteramos de los acuerdos prácticamente en los informes que se entregan por parte de la Federación. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca)

La actividad gremial se ve reflejada desde las instituciones del gobierno y se remarca su importancia,

En la gran minería el papel de los gremios ha sido significativo, han sido muy organizados, velan por la calidad de vida de los trabajadores, la seguridad, por el cumplimiento de las

⁶⁴ La Federación Nacional de productores de Carbón Fenalcarbón es una de las asociaciones más representativas del sector de la minería, con 20 años de existencia tiene asociados de los 3 sectores de la minería, pequeños, medianos y grandes productores de carbón. En la junta de FENALCARBON se tienen representantes de los tres sectores de producción: grandes como Glencor, Gerdau y Minas Paz del Rio, medianos como Milpa, Coquecol, Carbocoque y Mineros Andinos. Afiliados a Fenalcarbón se encuentran la Federación de productores de Cundinamarca Fedecundi, que tiene un buen número de asociados pequeños con empresas importantes, igualmente la Asociación de productores de Boyacá y Cundinamarca. Además asociados de la Guajira, Cesar, Antioquia y Valle del Cauca de tal manera que es una federación con una historia y trayectoria importante.

normas ambientales, RSE (infraestructura, impacto social), buscan la formalización de la pequeña minería. Existe un gremio grande y fuerte que ha acompañado al Estado en tratar de mejorar la política en cuanto al manejo de la minería (ACM). En la minería del interior (subterránea) es un gremio (FENALCARBÓN) que por cuestiones de la crisis los está obligando a organizarse mejor, pero apenas están comenzando en el tema. (Testimonio de funcionario, UPME)

Los empresarios desde hace una década se han agremiado en asociaciones, está FENALCARBÓN, ASOCARBÓN (Asociación del Norte de Santander). A través de estos gremios han tratado de hablar con el gobierno y de mostrarse fuertes, pero no ha funcionado como se espera ya que muchos empresarios no se ven representados en estas asociaciones. En los últimos cinco años han surgido nuevas agremiaciones no enfocadas en carbón y le han quitado protagonismo a las dos mencionadas que son: la Cámara Colombiana de Minería, Asomineros-ANDI, y la Minería a Gran Escala, estas tres terminaron fusionándose en lo que hoy es la ACM (Asociación Colombiana de Minería) que es un gremio grande pero representa a los empresarios de todos los minerales, especialmente a los grandes mineros. (Testimonio de funcionario, MME)

7.3.6. Planes Nacionales de Desarrollo

La locomotora minera establecida anteriormente en el PND 2010-2014 del gobierno como una de las 5 estrategias sectoriales de la economía del país, se encuentra igualmente en los planes estratégicos del nuevo PND 2014-2018 aunque no explícitamente como locomotora, sino que se encuentra enmarcado como sector minero – energético y es actualmente uno de los llamados 3 pilares del desarrollo; para este sector el proyecto incluye la generación de un pequeño código minero que define aspectos como los mecanismos de formalización, las áreas de reserva minera, la clasificación de la minería, los requisitos para el cierre de explotaciones y la definición de cánones superficiarios. El PND es desarrollado por el Departamento Nacional de Planeación, en tanto que el Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM) es desarrollado por la UPME cada 4 años al igual que el Plan Nacional de Ordenamiento Minero (PNOM).

El Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM)

Los planes para el desarrollo minero se conciben actualmente como instrumentos orientadores de la gestión de las instituciones del sector hacia los objetivos de la política minera estatal y

queda en claro que es la iniciativa privada la única fuerza capaz de generar el desarrollo minero del país. (UPME, 2006)

Son la respuesta del sector minero a la estrategia que desarrolla cada administración cuando llega al gobierno, por lo que está muy atado a lo que establece el PND. Por las características del sector, los planes no deberían ser cuatrienales sino a más largo plazo (12 o 15 años), porque es una industria que se maneja en el largo plazo, un proyecto minero que nace hoy al cabo de cuatro años no logra desarrollarse completamente. Los PNDM no deberían estar atados a un programa de gobierno sino a una política de Estado. En coordinación con el MME se espera que los PNM a partir de 2019 tengan una mayor duración. (Testimonio de funcionario público). Citado de (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016)

Sobre la posición del gobierno respecto del sector en general, los testimonios mencionan la conveniencia que sea establecida como una política de estado,

Durante el primer gobierno del presidente Santos estaba la locomotora minera, hoy nadie habla de eso. Junto con la ANM se ha estado trabajando, ya que son los principales aliados, ellos procuran la formalización del sector, trabajando con la Federación y con la ACM, básicamente lo que se requiere es establecer si la minería es una política de estado o no, porque gran parte de los recursos que requiere el presupuesto nacional, provienen de la minería; entonces la idea es establecer si es o no una política de estado porque solo se habla de la minería en el vaivén de las épocas electorales. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Sobre la formulación del PNDM,

La forma como se formula PNDM es con la participación de las entidades que van a ejecutar buena parte del Plan, por lo tanto, cuando el MME adopta el PNDM las entidades saben que actividades deben realizar y se ejecuta en buena parte, pero hay otras que no se cumplen por alguna razón coyuntural (falta de recursos, dificultades con las comunidades, etc.). Son planes indicativos no normativos de obligatorio cumplimiento, esto da cierta flexibilidad a las entidades. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

Plan Departamental de Desarrollo Boyacá 2012 – 2015

Dentro del plan se destaca la visión para generar cadenas de valor entorno del sector minero como uno de los ejes económicos para apoyar a la competitividad regional, cuenta

con elementos de fomento dentro del programa estratégico de minas y energía que incluye el desarrollo de una minería responsable, la tecnificación para el sector minero, infraestructura energética para el desarrollo social, y el fomento y control de la inversión para generar riqueza.

En el eje ambiental se resaltan iniciativas para la implementación de procesos de reconversión tecnológica, el control ambiental sobre la explotación minera, y el control a la ejecución de planes de manejo ambiental en la minería.

Sobre la caracterización económica de la región,

Respecto a la minería y de acuerdo con el censo minero realizado en el año 2010 el 70% de las explotaciones mineras en el departamento son de pequeña escala con bajo nivel tecnológico e informalidad representado en el 69%, afectando con baja productividad y competitividad del sector, dando origen a otra serie de problemas como alta accidentalidad, deterioro del tejido social del sector minero, bajo nivel en la calidad de vida de la población minera. Igualmente el deterioro ambiental en zonas mineras; cuando desde el mismo gobierno central concede 39.174 hectáreas en zonas de páramo. (Gobernación de Boyacá, 2011)

Dentro de los objetivos del programa estratégico del departamento se resalta la consolidación del sector minero energético a través del desarrollo sostenible, mediante la producción responsable social y ambiental, cuya meta implica aumentar en un 2,24% el porcentaje de participación del sector al PIB departamental.

Dentro del programa temático para el desarrollo de una minería responsable se tiene como objetivo, reducir el porcentaje de explotaciones mineras informales, mediante la elaboración de estudios que permitan identificar la distribución de la minería formal e informal en cada municipio, en coordinación con las alcaldías, vinculando a todos los actores en la generación y financiación del proyecto, para consolidar la información y definir las acciones a seguir.

En cuanto al tema de formalización minera se desea fomentar la legalización a través de la asociatividad de pequeños mineros proporcionando el apoyo necesario y facilitando el

acceso a mercados sin intermediación, en este caso, la meta es del 29% en el porcentaje de informalidad.

Sobre la articulación entre las autoridades mineras y ambientales se propone trabajar de forma articulada para lograr la reducción de áreas concesionadas en zonas de páramo y definir por ambas partes las zonas vedadas para la actividad, para así ir reducir a 20.000 el número de hectáreas concesionadas en zonas de páramo a 48,9%.

Sobre el apoyo al desarrollo económico y social de territorios mineros se desea generar una línea base de aspectos sociales que permita definir las necesidades particulares de cada territorio en cuanto a las políticas de desarrollo que se desean implementar. Luego de lo cual se trabajara en dos líneas principales: reducción del trabajo infantil y generación de fuentes alternativas de ingreso. También se desea tener control a las condiciones laborales para los trabajadores de la industria y verificación de la socialización de grandes proyectos por parte de las multinacionales. Para este objetivo las metas son las de reducir en 1% el índice de pobreza de la comunidad en territorios mineros, reducir en un 30% el trabajo infantil asociado a la actividad a partir de la línea base generada y promover el desarrollo de proyectos que generen fuentes alternativas de ingresos para la reconversión laboral.

En cuanto a la tecnificación para el desarrollo minero se desea establecer un parque tecnológico que genere un avance en el desarrollo de la industria a través de tecnologías de información que coordine con la industria las necesidades de investigación y formación. Con la unidad de nacional de salvamento minero se desea coordinar la ubicación estratégica para la construcción de nuevos puntos de información y la dotación de los mismos. Liderar convenios interinstitucionales para la capacitación en seguridad a las comunidades mineras, brindando capacitación en seguridad industrial, salud ocupacional y aspectos relevantes de temas mineros, legales y ambientales. Para este caso la meta es llegar al 40% con títulos mineros cumplan con todos los requerimientos legales minero – ambientales.

En cuanto a la seguridad minera se desea reducir la accidentalidad de la actividad a través de la instalación de nuevos puntos de salvamento minero, coordinando acciones con las autoridades mineras y verificando las condiciones de seguridad ocupacional en las minas

para la prevención de accidentes con capacitación continua. Las metas son: reducir en un 50% la accidentalidad minera mediante capacitación en seguridad a comunidades mineras y facilitar el acceso a tecnologías de seguridad minera en pequeñas explotaciones; aumentar a 7 el número de puntos de salvamento minero para reducir la accidentalidad mediante la creación de 4 nuevos puntos de salvamento; incrementar en un 33%, equivalente a 500 personas la capacitación empresarial en seguridad minera.

Acerca de la formación y asesoría técnica, el objetivo es incrementar el número de títulos que cumplan todos los requerimientos minero - ambientales, para esto se desean liderar convenios interinstitucionales y cofinanciar capacitaciones a 300 mineros en aspectos legales, empresariales y ambientales y llegar a 5000 personas capacitadas.

En cuanto a las iniciativas del eje económico se tienen 3 elementos claves para el desarrollo minero en el departamento de acuerdo a las distintas provincias que conforman el clúster productivo: i). legalización de las minas, ii). Generación de valor agregado para minerales que incluye: Implementación de programas para tecnificación de la actividad minera, creación de un centro de desarrollo tecnológico y de innovación para la capacitación al minero con el fin de aumentar el mejoramiento de la productividad y la competitividad, creación de un Parque Tecnológico del Carbón y otros minerales y la implementación de misiones tecnológicas inter regionales e internacionales con empresarios mineros; iii). Control de la actividad minera y prevención del daño ambiental.

Plan de Desarrollo Departamental Cundinamarca 2012 – 2016⁶⁵

En el artículo 45 del plan, se encuentra definida la actividad minera como componente estratégico y está enfocado en el desarrollo integral del sector, cuya meta es reducir en un 16% la informalidad e ilegalidad en la explotación minera de carbón ya que existen cerca de 640 minas informales e ilegales. Para el desarrollo integral minero se identifica la situación actual del departamento,

⁶⁵ Toda la información relativa al plan departamental está estructurada de manera completa en (Gobernación de Cundinamarca, 2012, pp. 186-190)

La minería de Cundinamarca tiene gran potencial de producción, exportación, atracción de inversión, generación de empleo e ingreso pero adolece de graves problemas de informalidad, asociatividad, acceso a seguridad social, insostenibilidad ambiental, infraestructura vial y de desarrollo productivo, bajos niveles de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, limitada formación del capital humano que lo hacen un sector de baja competitividad. (Gobernación de Cundinamarca, 2012, p. 189)

Dentro del marco de desarrollo empresarial minero se tiene contemplado:

Fortalecer la capacidad administrativa y empresarial del sector minero, con estrategias integrales de formalización, tecnificación, manejo del riesgo y emprendimiento, a través de alianzas con entidades públicas y privadas. Apoyar a la socialización y acompañamiento para la implementación de la normatividad minera y ambiental. Promover el avance en el cumplimiento de la seguridad social y minera, mediante procesos persuasivos y compromisos empresariales. Prevención de accidentalidad minera mediante la implementación de las unidades básicas de atención minero (infraestructura, equipos y personal). Asegurar crecimiento progresivo del recurso humano competente para el sector minero, con la oferta de programas afines a la ingeniería de Minas con universidades líderes en el departamento y proveer la formación en competencias laborales. Apoyar la incorporación de la actividad minera en la revisión y actualización del Ordenamiento Territorial. Gestionar el desarrollo de parques temáticos industriales, como modelos de escuela de formación técnica y profesional en desarrollo minero. Establecimiento de una red de conocimiento minero para mejorar la competitividad, a partir de alianzas estratégicas entre universidad, centros de investigación, empresa y Estado, que permitan ampliar la información en desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías, así como también, conocer el potencial geológico minero del Departamento. Ofrecer estrategias para transferir, calificar y profesionalizar la mano de obra no calificada y la minería artesanal. Especializar e incrementar la productividad y competitividad del sector. Contribuir a la toma de decisiones acertadas con la implementación de un sistema de información minero y energético de Cundinamarca, complementario a una red virtual interactiva de actores. Alianzas público - privada para ofrecer escenarios alternativos de comercialización.

Conformar y formalizar la mesa de planificación y concertación interinstitucional público - privada, que defina políticas, estrategias y proyectos de cooperación nacional e internacional, que actualicen el Plan de Desarrollo Minero para Cundinamarca + B32. Desarrollar acuerdos de responsabilidad social minera, involucrando los diferentes actores de la cadena, bajo principios de solidaridad, modernización y sostenibilidad ambiental. Crear el premio Minería y Ambiente, como incentivo al esfuerzo y mejoramiento de su desempeño, gestión y buenas prácticas. Estimular y gestionar la investigación e inversión privada pública, que permita explorar y desarrollar proyectos de reconversión tecnológica en energías limpias y sostenibles.

Dentro de la problemática del Departamento referida en el plan se identifican los siguientes componentes:

- En Cundinamarca existen 599 explotaciones de carbón. El 85% se concentran en los municipios en Lenguaque, Cucunubá, Guachetá, Sutatausa y Tausa y el 5%, se localizan en el resto del departamento, reflejando una baja exploración geológica.
- Existen 178 títulos mineros de carbón, de los cuales 80 son contratos de aporte, 64 contratos de concesión, 33 licencias de explotación y un reconocimiento de propiedad privada, lo que evidencia una baja legalidad e formalización.
- Se tienen 599 minas activas, 27 inactivas y 47 abandonadas, de las cuales 526 explotaciones tienen un grado de tecnificación bajo. El grado de mecanización es del 12% y el 88% manual y se trabaja con maquinaria usada.
- La escolaridad del sector minero no supera la primaria en lo que tiene que ver con mano de obra no calificada, la remuneración de los trabajadores es al destajo. La minería del carbón genera alrededor de 6.000 empleos directos, de los cuales el 90% son operarios y los demás administrativos. El 15% no tienen seguridad social y el 2% son ocupados por mujeres en actividades de oficina.
- Se generan impactos ambientales a los recursos agua, flora, suelo y aire. Las aguas de las minas son vertidas a quebradas, campo abierto o se utilizan para riego de pastizales o cultivos. El consumo de madera en las minas es alto haciendo presión en los bosques de la región, así mismo, se genera gran cantidad de

residuos que no son tratados de forma eficiente y su gestión ambiental en la mina es casi nula.

Para la minería de Cundinamarca se enumeran las potencialidades del departamento:

- Cundinamarca por estar en la cordillera Central, posee grandes yacimientos mineros que no han sido explotados, y existen grandes áreas que no han sido estudiadas geológicamente.
- La cercanía a Bogotá permite agilizar la gestión y trámites ante las autoridades mineras y ambientales, ante la Agencia Nacional Minera, las CAR y entidades de fomento empresarial que residen en la ciudad.
- El Gobierno Nacional ha priorizado el desarrollo minero del país, ofreciendo diferentes herramientas de política para mejorar la competitividad y productividad del sector minero.
- En la región central de Bogotá y Cundinamarca existen diferentes universidades, Instituciones Educativas y seccionales del SENA, que facilitan la gestión para ofrecer programas técnicos y profesionales para la preparación del sector minero.
- El Gobierno Nacional ha ofrecido incentivos tributarios y de inversión a los sectores productivos que mejoren su desempeño ambiental a través de la implementación de prácticas y tecnologías limpias, la cuales se pueden desarrollar en el sector minero.

Adicionalmente se tienen proyectadas mejoras en la infraestructura vial que competen al sector minero, en el mejoramiento y pavimentación de la Troncal del Carbón (Sector Tierra Negra - Guachetá - Samacá).

En resumen la minería en general cuenta con planes específicos para el desarrollo del sector: Plan Nacional de Desarrollo Minero PNDM 2014, Política Nacional de Formalización Minera 2014, Plan Nacional de Ordenamiento Minero PNOM 2014, además lo incluido en materia minera en el PND 2014-2018 y los Planes Departamentales.

7.3.7. Redes de Cooperación y Asociatividad

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Cartagena, la asociatividad desarrolla mecanismos de acción conjunta y cooperación empresarial, que permiten a las empresas mejorar su posición en el mercado, con el apoyo de una estructura más sólida y competitiva. Cuando se trata de generar asociaciones y redes de cooperación los pequeños mineros son renuentes a pertenecer a grupos de cooperación, este fenómeno se describe a continuación,

Quando los gobiernos desarrollan políticas para las actividades del sector formal, casi siempre consultan a una asociación idónea que pueda representar los intereses del sector en general. Esto es difícil en el caso de la MAPE, que normalmente carece de la estructura representativa organizada. Por lo tanto, algunas ONG, gobiernos y donantes internacionales, han tratado de estimular la creación de estos grupos, ya sea como cooperativas, empresas u otras asociaciones. Esto no siempre ha tenido éxito y los mineros en pequeña escala a menudo se han resistido a la idea de pertenecer a cooperativas para las operaciones de minería. (IIED, 2002, p.453)

Acerca de la relación con clientes y compradores,

Como los pequeños mineros no estamos agrupados ni asociados, la venta se hace a través de intermediarios. Las pequeñas empresas en Boyacá no están asociadas, puesto que la idiosincrasia del Boyacense es a salir adelante solo, entonces no hay esa clase de relaciones entre los empresarios pequeños, se han intentado y no han dado resultado. (Testimonio de pequeño minero, Boyacá)

Sobre la relación entre federaciones y asociaciones,

Algunas de las empresas que pertenecen a Fenalcarbón también se encuentran en la ACM66, y aunque estas no se encuentran asociadas se tiene una excelente relación de colegaje. (Testimonio de Gremio)

⁶⁶ La Asociación Colombiana de Minería (ACM), es el producto de la unión de tres asociaciones gremiales en general de minerales, anteriormente existía una asociación conocida como “Minería de gran escala” dirigida por Claudia Jiménez Jaramillo; también la “Cámara Colombiana de Minería” y la más antigua de todas llamada “Asomineros ANDI” siendo más antigua que la ANDI esta última con 70 años de existencia. Hoy en día Asomineros es una cámara adscrita a la ANDI dejando de manejar el tema gremial pero actuando sobre los encadenamientos productivos.

Respecto a la cooperación que existe entre las agremiaciones y las empresas,

Acudimos a las federaciones cuando se deben afrontar las luchas que hay que dar en el tema de la creatividad jurídica que a veces tratan de implementar. A través de la federación se está pendiente de un marco legal que permita a las compañías poder planear. Todos los días surgen imprevistos presentando proyectos de ley que van realmente en contra de lo que el sector de la minería del país requiere. (Testimonio de funcionario, mediana minería)

Tenemos un gremio que se comunica mucho, para mantenernos al tanto y para no dejarnos cerrar; está muy pendiente de ver con el gobierno que apoyos se pueden conseguir, ya que estamos en un sector en donde si el precio sigue cayendo podríamos parar la producción fácilmente. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Boyacá)

Sobre la asociación que existe entre empresarios de la mediana minería, cuando se deben establecer alianzas para la exportación de coque,

Si se presentan clientes que necesitan más de lo que tenemos en los centros de acopio y bodegas, y teniendo una producción comprometida, cada empresa aporta una parte del total armando un *pull* de exportadores que permite que el cliente no vaya a otro país en búsqueda del producto. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

7.3.8. Transporte y Logística

El transporte en el negocio del carbón está presente en toda la cadena productiva, entre los procesos intermedios desde la Explotación hasta su Comercialización; para el caso de la minería del interior, la cadena logística se divide en dos tipos: carbón de exportación y carbón de consumo interno. Según la (UPME, 2014b), (...) “la cadena logística de transporte de carbón la componen elementos básicos de producción, transporte primario, centro de acopio, transporte de larga distancia y manejo final, que bien puede ser terminal marítimo para el caso del carbón de exportación o el centro de acopio de un cliente de consumo interno”. (p.33)

Según (Uniandes; CIDER; UPME, 2014), basado en estimaciones del Ministerio de Transporte sobre la carga de productos mineros movilizada, “el principal medio de

transporte es el de carretera (73,5%), seguido por el ferroviario (23,6%), el fluvial (1,9%) y el aéreo (0,04%)” (p.767).

Para efectos del estudio y dentro de los planteamientos de los entrevistados acerca del transporte, se entiende que los mayores inconvenientes se encuentran en el transporte terrestre primario hacia el centro de acopio desde la unidad productiva, y el transporte terrestre de larga distancia hacia los puertos.

Se generan varios planteamientos para la variable, y se explican los distintos factores que intervienen en esta etapa de la cadena productiva, y de su importancia en la competitividad:

✓ Transporte terrestre.

Según (Uniandes; CIDER; UPME, 2014) (...) la minería de carbón, es competitiva a escala mundial en cuanto a costos de producción; sin embargo, esa ventaja se diluye cuando se incorporan los costos asociados a la logística de transporte del mineral a los sitios de consumo o a puerto para exportación. (p.763)

En el país hay factores que impiden la competitividad, especialmente, la ubicación geográfica donde están los pequeños proyectos con relación a los puertos, a los puntos de acopio y a las empresas consumidoras; esto hace que el tema del transporte encarezca el producto. Los empresarios de carbón debemos ser empresarios de transporte con camiones de segunda, ya que debemos tratar de reducir costos para ser más eficientes, el estado de las carreteras⁶⁷ y el costo del combustible impide mejorar esa eficiencia para llevar el carbón hasta el destino.

✓ Competitividad en infraestructura vial

Los índices del GCI 2016 ubican a Colombia en el 5to lugar de Latinoamérica detrás de Chile, Panamá, Costa Rica y México pero muy por debajo de la media de los países industrializados. En términos de vías, Chile se posiciona como con la mejor infraestructura vial de la región, pues se ubica al frente de los países latinoamericanos como el más

⁶⁷ Las condiciones de la infraestructura de transporte en estas regiones son deficientes para el negocio e incrementan los costos. Según el Censo Minero de Ingeominas, en Boyacá y Cundinamarca el 77% y el 49% respectivamente de la infraestructura vial con que cuenta la minería son trocha. Esto constituye una fuerte restricción para la exportación del mineral. (Uniandes; CIDER; UPME, 2014, p. 592)

competitivo. Para las naciones Latinoamericanas con grandes retos en este campo están Haití, Paraguay y Colombia, en donde es notoria la insatisfacción de la población con las carreteras. El estudio ubica a Colombia en el puesto 126 en cuanto a calidad de carreteras, 106 en cuanto a líneas férreas y 85 en infraestructura de puertos⁶⁸ entre 140 países estudiados, lo que es el factor que más le imposibilita subir en la escala.

Según la ANDI, el transporte de bienes está altamente concentrado en las carreteras, por donde circuló más del 98% de la carga transportada en los últimos cuatro años, (sin contar el movimiento de carbón y petróleo), además “la cobertura de las vías pavimentadas no es la mejor (11.8% comparado con el 23,8% de Chile), y de las que están, el 50% se encuentran en mal estado” (Cosoy, 2015). Según cifras, se afirma que es 3 veces más barato enviar un contenedor de Colombia a China por barco que transportarlo por las carreteras nacionales, lo que permite referenciar los altos costos del transporte al interior del país incluyendo al transporte férreo y fluvial del que se dispone igualmente poca infraestructura y se encuentra en abandono por conflictos, corrupción y falta de inversión.

✓ Precios y fletes

El precio internacional, también es un factor determinante en el negocio del sector especialmente para el exportador en temas de logística; así lo define uno de los entrevistados,

Cuando el ciclo del precio internacional cambia y es largo se presentan inconvenientes con los fletes, si el precio internacional es bueno normalmente se mitigan los costos de los fletes, pero cuando el precio está caído, la brecha de negocio se cierra y se vuelve más restrictivo en términos de negocio; el precio internacional no depende de los empresarios, en donde definitivamente lo único que se puede mejorar es la logística. (Testimonio de Gremio)

Según la ANIF en el estudio de transporte para la competitividad de Colombia, se establecen algunas implicaciones de los costos de transporte y su relación con la infraestructura, entre ellos se destacan: economías de escala, debilidad institucional en términos logísticos, deficiencias en la infraestructura del modo carretero, férreo y fluvial y materiales empleados.

⁶⁸ Índice de competitividad global 2015-2016. Foro Económico Mundial.

Los costos de transporte de carbón en Colombia, alcanzan un valor promedio de US\$46.5 por tonelada de carbón transportado por modo vial y US\$6.4 por modo férreo. (ANIF, 2014, pág. 128). Este costo varía dependiendo del corredor vial, US\$54.1 para Boyacá, US\$45.8 para Cundinamarca, y US\$39.7 para Antioquia según cifras del 2011.

En promedio, el costo de mover el carbón por modo carretero es alrededor del 42% sobre el precio del bien. Si se desagrega por origen, en Antioquia el costo de transporte sobre el precio es, en promedio, del 38.6%; para el caso de Boyacá es del 49.4%, y para Norte de Santander del 42.9%. En el caso de zonas costeras como Cerrejón y La Jagua, cuya carga se transporta por modo férreo, el costo de transporte promedio es del 6%, lo cual evidencia que el transporte por esta última modalidad resulta mucho más barato que por el medio vial. (ANIF, 2014, p. 128)

✓ Distancia hasta los puertos

La distancia por vía terrestre hasta los puertos de la Costa Atlántica o Buenaventura están alrededor de los 980km, en donde según los expertos para que el transporte sea eficiente no debe sobrepasar los 200km de recorrido. Las empresas que comercializan y exportan el carbón, no encuentran facilidades para sacar el producto hacia afuera del país ya que casi siempre la comercialización es a puerto para su exportación, esto se debe a que el mercado interno aunque existe, es muy pobre y el consumo no es muy alto.

El carbón del interior del país, es la principal carga de compensación que tienen las importaciones de Colombia, ya que por la mala infraestructura que afecta la competitividad del subsector, da como resultado que el carbón se carga en camiones; cuando estos llegan a las costas, regresan trayendo hacia el interior las importaciones desde los puertos; si no existiera esa carga de compensación el costo de vida en las ciudades principales del país sería mayor en todo tipo de actividad. Igualmente, las empresas transportadoras cobran menos flete debido a que tienen carga de ida y de regreso, de lo contrario los costos serían más elevados si no existiera el carbón y el coque del interior. (Testimonio de Gremio).

Según los cálculos del (ANIF, 2014) con base en datos del DANE, la estructura de costos para las empresas del carbón nacional ha permanecido prácticamente invariable en los últimos 4 años; en el 2012 se especifica que los costos del transporte representa cerca del

35%, servicios de arrendamiento de equipo 19%, servicios financieros 8% y otros el restante 38%.

✓ Vías terciarias y secundarias

Se enfatiza en el mal estado de las vías secundarias a cargo de las gobernaciones y terciarias a cargo de los municipios, que dificultan una movilización eficiente de los vehículos de carga en zonas de difícil acceso para el transporte del mineral; según (Uniandes; CIDER; UPME, 2014), “la DME del Ministerio de Minas y Energía identificó 64 vías terciarias necesarias para hacer más competitivo el sector del carbón en el departamento de Boyacá, de las cuales 11 fueron definidas como de prioridad alta. El mismo ejercicio se hizo en Cundinamarca, donde determinó que de 44 vías terciarias, 22 son de prioridad alta” (p.775).

Se tiene un problema con el estado de las vías terciarias ya que están reglamentadas, y el responsable del mantenimiento está en manos de los municipios; casi nunca se consigue que a una vía secundaria o terciaria le ingrese dinero del orden nacional, ya que normalmente los alcaldes tienen prioridades diferentes; de esta forma se le está pidiendo al gobierno que re-categorice las vías terciarias de zonas influyentes para la minería carbonera, porque se da el caso que llegan a manejar más carga que incluso las vías primarias. (Testimonio de Gremio)

✓ Ausencia de tren hacia los puertos

Colombia se dio el lujo de dejar acabar sus ferrocarriles y cambiarlos por camiones; el terrestre es el modo de transporte más costoso, siempre ha sido más económico el transporte fluvial, el férreo y al final el transporte terrestre en ese orden. Se observa en países desarrollados y emergentes la utilidad de los ferrocarriles para el transporte de carga, además de aprovechar los ríos para el transporte fluvial, pero nosotros los dejamos acabar. La teoría indica que se tomaron esas decisiones debido a que la carga más grande que el país tenía en ese entonces, era la carga cafetera, y una gran cosecha de café no pasaba de 1 Mt/año, entonces cualquiera de esas carreteras secundarias y terciarias podía soportar esa cantidad. Cuando un país tiene una carga máxima de 1Mt/año como el caso del café, el gobierno se da el lujo de dejar acabar su transporte fluvial y férreo, puesto que no tiene sentido tener líneas férreas por todas partes cuando no se requieren. El momento clave en que el sector carbón del interior del país perdió competitividad fue cuando se dejaron acabar los trenes de carga. (Testimonio de Gremio)

Según estudios del (WEF), Colombia tiene apenas 0,2 km de líneas férreas por cada 100 km² de territorio, frente a un promedio de 0,5 km en América Latina y 0,9 km en países de ingresos medios-altos.

Según la (ANIF, 2014) “Colombia no cuenta con una red férrea que comunique las regiones mineras del interior del país con los puertos de exportación. Dicho fenómeno asociado con una minería de pequeña escala y poco tecnificada genera importantes costos no solo en términos competitivos, sino también ambientales” (p.124).

Para Fenalcarbón, de los proyectos que pueden entrar en programas de gobierno que faciliten la competitividad de las minas de Boyacá y Cundinamarca son: la adecuación del río Magdalena para la navegabilidad con carga y la construcción del Ferrocarril del Carare, todo con el fin de mejorar los costos del transporte del carbón hacia los puertos de la Costa Caribe ya que representaría una gran reducción en el porcentaje de los costos totales debido a un inminente aumento en el volumen de producción.

En 2006 se creó Corpocarare (Corporación para el Desarrollo del Ferrocarril del Carare) con 30 empresarios del interior del país, con el propósito de lograr la construcción del ferrocarril y se ha trabajado en este tema durante los dos últimos gobiernos Alvaro Uribe y Juan Manuel Santos, y con ambos se han llegado a acuerdos que luego se desarreglan.

Cuando se creó la corporación se realizó bajo el supuesto que el gobierno iba a apoyar con recursos importantes, posteriormente se cambió el acuerdo para realizarlo entre el gobierno de Brasil financiando el 60% y el gobierno de Colombia el restante, correspondiente a 400 millones de dólares; al final se cayó el acuerdo ya que Colombia no tenía recursos argumentando iliquidez, luego en su reactivación se frenó el proyecto ante una supuesta pretensión de las empresas extranjeras de asumir el proyecto para uso privado. Después de las altas y bajas el precio del carbón cayó, entrando en un círculo largo de bajo precio en donde aún continúa; cuando se hicieron las conversaciones el carbón coque llegó a estar por encima de 400 US\$/Ton haciendo muy atractivo el proyecto para ese entonces. Posteriormente la firma privada brasileña Votorantim principal inversionista y dueño de una de las principales productoras de Coque de Boyacá (Minas Paz del Río) para Finales de 2013 retiró la propuesta de 1800 millones de dólares, ya que

no era económicamente viable para ellos. Las cifras estiman que si se construye el Ferrocarril, se pueden producir hasta 40 millón Ton/año, siendo cifras importantes para la competitividad del sector del interior del país.

Ante este supuesto, un testimonio del Gremio, argumenta que sería una sola línea férrea con acceso universal en donde no existiera monopolio, además de acordar que no se presentara una posición dominante de llegar al acuerdo mediante la APP (Asociación Público Privada). El proyecto del Ferrocarril del Carare pretende aumentar la competitividad del sector por la reducción en los costos del transporte; este proyecto quedó propuesto dentro de los proyectos PINES Mineros y en el PND 2010 – 2014 y aun se continúa su estudio.

Actualmente el proyecto está dividido en tres fases pero no se tiene entendido en qué etapa se encuentra, ya que es una obra que supone estudios de gran magnitud, tanto presupuestales, legales, ambientales y sociales, además de las variaciones en su posible ejecución:

La primera fase de la estrategia consiste en rehabilitar y poner en operación los corredores Bogotá – Belencito y La Dorada – Chiriguaná a través de contratos de obra pública. Una vez recuperado el corredor, la segunda fase consiste en entregar en concesión el Corredor Férreo Central, el Corredor Bogotá – Belencito y los trenes de cercanías en la región Bogotá – Cundinamarca con el objetivo de ampliar su capacidad y garantizar la operación de carga. La tercera fase consiste en promover iniciativas privadas para el desarrollo de proyectos ferroviarios a mediano y largo plazo, como por ejemplo: el Ferrocarril del Carare, La Tebaida – La Dorada (Túnel Cordillera Central), Chiriguaná – Dibulla, la variante Férrea Buga – Loboguerrero, la troncal Cúcuta – Ferrocarril Central, entre otros. (Citado de: Revista de Logística, 7 proyectos inconclusos de la infraestructura Colombiana, 2015).

Según la (UPME, 2014b) basado en modelos de escenarios y analizando costos de operación de transporte férreo se estiman disminuciones en los costos de operación con el ferrocarril del Carare del (66%) para Cundinamarca y de (54%) para Boyacá.

Los entrevistados concluyen algunos elementos claves para la logística y su relación directa con la competitividad del subsector para las regiones,

- ✓ Se requieren centros de acopio suficientes y bien ubicados, que permitan disminuir el costo del transporte interno desde las coquizadoras y también desde mina a horno, en lo posible que sea en tren.
- ✓ Las vías⁶⁹ terciarias y secundarias deben estar en perfecto estado y que se puedan conectar con el ferrocarril del Magdalena medio, con el río Magdalena, y/o con las vías 4G (ruta del sol), la idea es llegar a puerto a bajo costo. Esto se puede lograr también llevando el carbón en camión a río luego en tren o viceversa, puesto que los costos que se deben asumir para llegar a puerto son muy altos y la logística es complicada; si esto se logra, se modificaría la ecuación a favor de los mineros
- ✓ Se necesita seguir considerando y no solo por la industria del carbón sino para el país mismo, tener un tren que una el interior del país con los puertos de manera eficiente.
- ✓ Se sabe que la pésima logística del transporte, es la que hace que los competidores del sector tengan ventajas sobre los mineros del interior, puesto que el problema no es el volumen de producción, sino cómo llegar al cliente con el que se está compitiendo; “la competitividad es un tema de precio”.
- ✓ Subir la zona Cundi-Boyacense debido a las pendientes de los caminos, además de los terrenos algunos abruptos es costoso, comparado con el tren del Cesar en donde el todo el recorrido es plano hasta el puerto, es un tema a considerar y que se debe resolver para las minas del interior.
- ✓ La minería de carbón es un negocio de logística, debido a su alto volumen y bajo precio; se necesita tener una logística eficiente y coordinada de forma multimodal debido a la distancia con los puertos.

El tema del transporte logístico del carbón es de vital importancia y relevancia para el subsector, y dentro de los planes de gobierno, se menciona en el Programa Energético

⁶⁹ Las vías que conectan los centros de producción y los centros de acopio con la red vial nacional, en la mayoría de casos corresponden de acuerdo con las categorías vigentes a vías de carácter terciario, lo que implica unos criterios de diseño (radios de curvatura – pendientes – ancho de calzada) que impiden la movilización de vehículos de carga de gran capacidad. Adicionalmente, la red vial terciaria pertenece a municipios pequeños, que no tienen la capacidad de inversión para llevar estas a niveles óptimos para el transporte de carbón.

Nacional: Ideario Energético con visión a 2050, desarrollado por la UPME en 2015, del cual se destacan soluciones contemplando los 3 plazos:

Corto Plazo: “que la acción pública se concentre en mejorar y ampliar las vías que conectan las áreas dónde se encuentran las reservas, con los centros de acopio localizados en los puertos fluviales. En particular, se propone la re-categorización de ciertas vías que actualmente son terciarias, a pesar que a través de ellas se moviliza un volumen importante de carga”.

Mediano Plazo: “que los esfuerzos se encaminen a la aceleración en la adecuación del Río Magdalena y la ampliación y promoción del Puerto Nuevo en la Costa Caribe”.

Largo Plazo: “se identifica como imprescindible invertir en infraestructura férrea que posibilite el transporte rápido de grandes volúmenes de carbón desde el interior hacia la costa.

Para la (UPME, 2014b), “los costos de producción en el interior del país son bajos y competitivos, respecto a otros países; pese a ello los altos costos de transporte, por falta de una infraestructura adecuada vías, ferrocarril, puertos, etc. pone al país en condiciones no competitivas internacionalmente.

Comparado con Estados Unidos, productor, exportador y consumidor de carbón, “el costo de transportar una tonelada de carbón por modo férreo alcanzó los US\$20.3 por tonelada al cierre de 2012, mientras que por modo carretero alcanzó los US\$6 y por modo fluvial US\$5.6. Hay que tener en cuenta que con volúmenes elevados de transporte el modo férreo se vuelve más barato, por la cercanía al punto de exportación” (ANIF, 2014, p. 130).

7.3.9. Regalías

Las regalías se liquidan de acuerdo 3 parámetros definidos así: a la cantidad o volumen del mineral explotado, el precio base de liquidación para minerales fijado por el Ministerio de Minas y Energía (función delegada a la UPME de forma trimestral) y el porcentaje de regalía determinado en la ley. Para el carbón si la producción es mayor a 3 millones Ton/año el porcentaje de regalías es del 10%, menor a ese valor de producción es del 5%.

De la misma forma el precio base para la liquidación de las regalías se establece por tipo de carbón: 1. Carbón térmico de consumo interno 2. Carbón metalúrgico consumo interno. 3. Carbón antracita consumo interno 4. Carbón térmico de exportación 5. Carbón metalúrgico de exportación y 6. Carbón antracita de exportación. En la mayoría de los casos el precio base viene fijado de acuerdo a precios promedios ponderados por volumen de la información suministrada a la UPME de una muestra de industrias o comercializadoras que utilicen el tipo de carbón referenciado, descontando los costos promedios ponderados correspondientes a transporte entre boca de mina y centros de consumo y los costos de manejo.

Sobre el tema de las regalías se analiza lo siguiente,

Las regalías tienen un tema clave y es que son calculadas con tasas fijas, “*Government take*”; Guillermo Perry Rubio propone la implementación de un “*Resource Rent Tax*” (RRT) para proyectos mineros futuros junto con una reducción y unificación de la tasa de regalías entre minerales, este modelo está atado al precio.

El otro tema clave al respecto, es que las regalías tienen una función directa con el desarrollo regional y departamental. Hoy en día si se le pregunta a cualquier alcalde o gobernador que piensa de las regalías, tienen una opinión muy negativa, pues tienen que asumir una serie de pasivos, como la migración flotante que genera un proyecto exitoso de minería y no tienen los recursos necesarios para enfrentar esa nueva demanda que genera la población minera en salud, educación, saneamiento básico y demás, ya que las regalías están centralizadas, lo que los hace enemigos de esta industria. Creemos que hay que buscar medidas de apoyo a las regiones productoras con planes más agresivos de recursos fiscales para mejorar las necesidades básicas insatisfechas de estas regiones, que son las que más producen riqueza por las regalías que se generan en su territorio. (Testimonio de funcionario, ACM)

Sobre la comparación de las regalías entre la pequeña y gran minería,

Los mineros siempre se quejan sobre las regalías. Las tarifas de las regalías y contraprestaciones que pagan los pequeños mineros son muy bajas en comparación a lo que pagan los grandes. Estos pagan más alto no por que produzcan más, sino por el contrato. Los contratos de la Guajira y el Cesar vienen del viejo régimen de aporte y no tienen el contrato

standard que rigió a partir del 2001. Las contraprestaciones van para las CAR, los municipios y los departamentos. (Testimonio de funcionario)

Sobre las regalías en Boyacá y Cundinamarca,

El problema tributario y de regalías es algo que obedece hoy a un problema estructural del gobierno, al bajar los precios del petróleo se redujo ostensiblemente la fuente de financiación de los recursos, se paga el 72% en tributación, pero se espera que el gobierno pueda dar una mano de otra manera para lograr mejorar la competitividad; debatir en estos momentos con el tema tributario no sería conveniente. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

En Impuestos y regalías, hay un tema que no se entiende, puesto que la UPME saca cada 3 meses una resolución, basada en precios promedios tabulando las regalías de acuerdo al precio base y se debería tabular al precio de comercialización. Para el pequeño minero debiera hacerse el cálculo de acuerdo al precio en acopios y no con la referencia base pues es muy desajustada para nosotros. Cada tres meses se realiza el estudio, probablemente ese cálculo este muy bien para los carbones de la costa pero debería ser separado por que los costos de producción nuestros son más altos y estamos más lejos de los puertos. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

El (Decreto 2876 de 1984), la (Ley 81 de 1988) y la (Ley 142 de 1994) facultan a los distintos ministerios, según el bien o el producto, para establecer y aplicar la política de precios, por medio de resolución.⁷⁰

⁷⁰ El establecimiento de la política de precios, su aplicación, así como la fijación de los precios de los bienes y servicios sometidos a control, corresponden: al Ministerio de Agricultura para los productos del sector agropecuario; al Ministerio de Minas y Energía, para el petróleo y sus derivados, carbón, gas a distribuidores y demás productos mineros; al Ministerio de Obras Públicas y Transporte, para las tarifas del transporte terrestre, urbano y suburbano, de pasajeros y mixto, y cuando sea subsidiado por el Estado, las del transporte terrestre e intermunicipal e interdepartamental y las del fluvial; al Departamento Administrativo de Aeronáutica Civil, las tarifas del transporte aéreo nacional; a la Corporación Nacional de Turismo, para los servicios hoteleros, restaurantes, bares y negocios similares; y al Ministerio de Desarrollo Económico, para los espectáculos públicos, los productos de la industria manufacturera y los servicios de carácter comercial no cubiertos por otras entidades (Ley N° 81 de 23 de diciembre de 1988). (OMC, 2012)

7.3.10. *Recurso Humano*

El recurso humano y la mano de obra es un elemento clave para el logro de las metas en este sector tan especializado; es prioridad para algunas empresas debido a la poca disponibilidad de mano de obra calificada tanto a nivel nacional como internacional, siendo un factor importante en el desarrollo del negocio, debido a que el conocimiento muchas veces se logra con la experiencia transmitida, y en algunos casos es una labor tradicional de varias generaciones, además que la experticia en los procesos es fundamental para lograr ser eficientes debido a que es una actividad de alto riesgo y especialización y la prioridad en el negocio es mantener al personal capacitado que permita mayor seguridad en el desarrollo de las actividades, también para mantener ese “*know – how*” que permita la perdurabilidad en el tiempo.

De los aspectos claves de la gerencia se destaca,

El conocimiento y la experiencia en este tipo de negocio es fundamental, y una de las prioridades es mantener el recurso humano, la intuición en la toma de decisiones, la experiencia en el manejo del precio y como saber vender a un precio u otro, la capacidad de poder anticipar lo que pueda pasar no dentro de un año sino en un mes ya que la minería del carbón tiene factores de rápido cambio. (Testimonio de empresario, mediana minería)

Se denota también como otro factor organizacional el fanatismo por el recurso humano,

El buen clima organizacional es fundamental para que una compañía perdure en el tiempo conllevando el tema de la seguridad industrial y la prevención de accidentes, ya que pasamos casi el 70% del tiempo trabajando en la mina y en las oficinas; un solo accidente que ocurra en una mina con tecnología afecta a todas, cero accidentes es el objetivo de las operaciones en las minas.

Empleo

Proporcionalmente crea más empleo la minería del interior del país siendo subterránea pero crea más riqueza la minería de gran escala de la Costa Caribe. La minería del interior tiene 25mil empleos directos y de 120 a 130 mil empleos indirectos siendo cifras que no las producen

las 4 compañías grandes del carbón del Norte, siendo allí en la costa más intensivos en capital pero en el interior son más intensivos en mano de obra. (Testimonio de Gremio)

Esto se debe a que el fracturamiento de los mantos de carbón hasta ahora no han permitido que exista minería de gran escala en el interior del país, ya que los movimientos telúricos de la zona fueron más severos, y el afloramiento del carbón no ocurre en el Cesar y la Guajira salvo en La Jagua. En la minería del interior, el afloramiento es el común denominador de estas minas, haciendo posible la minería subterránea ya que el carbón se encuentra por debajo del manto.

En Cundinamarca y Boyacá hay 25 municipios que dependen de la minería del carbón como única fuente generadora de empleo; cuando el mercado permite que haya sostenibilidad estos municipios son los únicos en el país en donde no hay desempleo. Al contrario, hay una demanda adicional en donde hay que ir a otros departamentos a buscar mano de obra calificada como Valle, Antioquia y Santanderes, pero solo en épocas de sostenibilidad del negocio, en esta época no hay forma, nos hemos quedado con la gente que vive cerca a los centros de producción, pero es algo que se le debe estar haciendo permanente seguimiento, como las condiciones en donde viven y en donde trabajan. (Testimonio de empresario, mediana minería).

Mano de Obra calificada

Según Fedesarrollo, sobre la calidad de la mano de obra calificada,

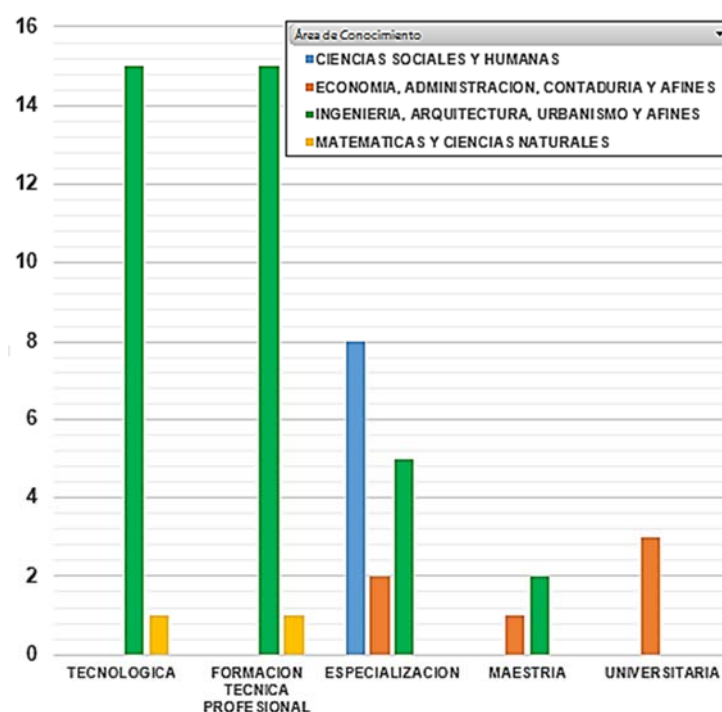
Los artesanales y los pequeños cuentan con un bajo nivel educativo; la mayoría, máximo con primaria. Los artesanales generalmente han adquirido su conocimiento del oficio empíricamente, y los ingresos que perciben de él son la base de su economía. Entre los mineros pequeños hay una mayor diversidad: se encuentran empíricos, técnicos o incluso profesionales, y en general velan por el cumplimiento de normas de seguridad minera, ambiental y de seguridad social, incluso suelen contar con asistencia técnica profesional. Por su parte, la mediana minería de carbón en estas regiones cuenta con frecuencia con personal de un mayor nivel de formación que dirige la operación, aunque en su mayoría los mineros rascos apenas alcanzan niveles básicos de educación. (Uniandes; CIDER; UPME, 2014)

Sobre los testimonios acerca de los fenómenos económicos que causa la mano de obra en las zonas de gran minería,

Las empresas de la minería del carbón mencionan que no encuentran localmente mano de obra calificada y la actividad si la necesita, debido a esto se genera conflicto con la población; el Cesar con El Cerrejón es un interesante ejemplo porque son una minería a gran escala de las más antiguas en Colombia ya con 30 años y es un tiempo suficiente para ver cuáles son los beneficios reales que han llevado a la zona; cuando llegaron en los 80's no había mano de obra calificada, se trae de afuera, desde ese momento las comunidades empiezan a capacitarse dejando atrás sus actividades tradicionales, ya no trabajan la tierra, no ejercen la cacería, ni la agricultura pero saben manejar camión, entonces ya están capacitados para trabajar en la mina pero la actividad de la mina esta terciarizada, ya la gente de las comunidades está capacitada pero ahora está desempleada. (Testimonio de ONG)

Educación

Figura 12. Número de programas académicos en Minería.



Fuente: Creación propia. Datos del Sistema Nacional de Información de Educación Superior⁷¹. Consultado en Abril de 2016. Número de programas académicos según Nivel de Formación y Área del conocimiento.

⁷¹ <http://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#>

Según el reporte SNIES, existen 53 programas educativos asociados a la minería en diferentes áreas del conocimiento (14 entre Bogotá, Boyacá y Cundinamarca), de los cuales la mayor parte se encuentran en niveles de formación técnicos y tecnológicos, también se encuentran otros programas asociados a la gestión del sector y al desarrollo sostenible, así como programas orientados al derecho minero, ambiental, y la administración del recurso. En programas asociados al carbón del total solo se tiene 1 programa en la modalidad de maestría y está asociado con la ciencia y técnica del mineral, lo que hace que desde la cobertura se presente una baja oferta. De la misma forma el sector privado tiene el 56% del total de los programas asociados a este sector lo que dificulta en términos de costos acceder a este tipo de programas.

Ante el tema educativo se extrae la posición de un funcionario,

“Los programas académicos de las universidades son los mismos desde hace 25 años, que es algo de lo que la industria se ha quejado bastante, también los profesionales están muy sesgados en cuanto a sus conocimientos de diferentes minerales siendo muy especializados, dejando un problema en todos los niveles desde el profesional hasta el técnico, ya que se requieren de tiempos de entrenamiento muy largos que no son favorables para la industria, además frenan un poco lo que la academia puede ofrecer en innovación para las empresas”.
(Testimonio de empresario) (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016)

Capacitación

Las empresas especialmente medianas, capacitan permanentemente a su personal en buenas prácticas mineras para mantener la seguridad, elemento clave en el negocio. Igualmente, cuando se hace inversión en tecnología se capacita al personal con el proveedor en sitio, para que observe los procesos en otros países con producción subterránea y se puedan replicar las prácticas recomendadas.

La capacitación de personal en la mediana minería se ejecuta con recursos propios,

Se realiza capacitación permanente puesto que es clave en minería subterránea, debido a su complejidad principalmente en el tema de la geología, en el manejo de explosivos, trabajando permanentemente con las autoridades colombianas para aprender sobre su manejo al interior de los yacimientos. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

Antes de instalar las rozadoras continuas, se hizo un proceso de formación a cerca de 20 funcionarios de todos los cargos de la compañía, se visitaron minas en España y Polonia, luego los proveedores durante 3 meses capacitaron sobre la operación de sus minas, y seguidamente los que habían ido de capacitación se encargaron de replicar la operación. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

En la pequeña minería se expresa lo siguiente,

La capacitación al personal la realiza principalmente el SENA, y tiene que ver según las etapas de producción, en Boyacá hay más de 400 proyectos, entonces el SENA no da abasto para capacitarlos a todos y al mismo tiempo. (Testimonio de empresario, pequeña minería)

Calidad de vida

Según la investigación, la minería del interior tiene mejor calidad de vida respecto de los municipios aledaños y mejor calidad de vida que los municipios que no tienen carbón, esto se confirma en estudios privados aprovechando un gran número de indicadores que se usan para construir el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)⁷² y de Índice de Pobreza Multidimensional (IPM); en particular los resultados arrojan conclusiones como las siguientes: los municipios de la región tienen menos población en condiciones de miseria y de pobreza, mayor cobertura en acueducto, menor porcentaje de personas que habitan en viviendas inadecuadas, menor número de personas con niveles de analfabetismo y acceso a fuentes de agua mejorada.

Los datos disponibles permiten establecer que hay diferencias estadísticamente significativas en un número de dimensiones relacionadas con la calidad de vida de la población entre los municipios mineros de carbón de la región y sus municipios vecinos que no tienen este tipo de

⁷² Comparados con otros municipios mineros de oro, plata y platino, los niveles de necesidades básicas insatisfechas, y nivel de escolaridad, su situación es mejor. (Uniandes; CIDER; UPME, 2014, p. 590)

actividad y entre los municipios mineros de carbón de la región y todos los municipios no carboneros del país⁷³.

Igualmente en muchos aspectos no evaluados en el presente documento, los entrevistados manifiestan que la minería de carbón, subterránea y del interior del país (intensiva en mano de obra), desde las políticas corporativas es muy diferente a la minería de carbón, a cielo abierto de la costa norte (intensiva en capital), en temas como el manejo de la responsabilidad ambiental y social, siendo características que resaltan considerablemente.

7.3.11. Investigación

Según la red SNCTI de Colciencias y de acuerdo con la “Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel – 2014”, se cuentan con 11 grupos de investigación con reconocimiento oficial y asociados exclusivamente a la minería y que han trascendido en las instituciones educativas, en donde los estudios están relacionados con la caracterización tecnológica de los minerales, la geología económica, minería y medio ambiente, desarrollo sostenible y estudios sobre obtención de nuevos materiales a través de minerales; en el caso del carbón apenas se cuenta 3 grupos de investigación asociados al desarrollo de la ciencia y la tecnología del carbón, la geología del mineral, carboquímica, tecnologías limpias, beneficio, caracterización y otros procesos como la pirolisis de materiales carbonosos, combustión, gasificación y licuefacción. Si se compara con el número de unidades productivas (14mil) se puede decir que no se cuenta con apoyo financiero, ni educativo que brinde cobertura para el desarrollo del subsector que le den valor agregado al mineral.

A través de Colciencias, la UPME y el DNP en distintos años, han promovido e impulsado el sector minero energético desde los elementos de política pública con diferentes programas: En 1985, el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología en Recursos Energéticos de donde se deriva el Fondo Nacional de Investigaciones del Carbón (FONIC); en el año 2005 el Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería (PIEM 2005-

73 Meléndez, Marcela. Impacto Socioeconómico de la minería de Carbón en Cundinamarca. EconEstudio. Estudio contratado por la Federación de Productores de Carbón de Cundinamarca. Agosto, 2013. Pág. 31.

2015). Igualmente desde la misma iniciativa del gobierno el Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014)

A nivel ambiental también se resaltan esfuerzos por lograr mayor sostenibilidad en el sector; en especial, el programa liderado por la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del Ministerio de Minas y Energía y el Programa de Desarrollo Sostenible PNUD, efectuando el Proyecto “Apoyo a la implementación de la Estrategia de Gestión Ambiental del Sector Minero energético colombiano”.

Este Proyecto, alineado con tres elementos centrales: crecimiento verde, equidad y regionalización, pretende aportar a la consecución de las metas del Plan Nacional de Desarrollo “Todos por un Nuevo País” PND 2014-2018 y al cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por Colombia en su proceso de Ingreso a la OCDE, en el Convenio sobre Diversidad Biológica, y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, entre otros acuerdos y tratados internacionales que comprometen a los sectores y a las instituciones en el cumplimiento de normas y políticas y el desarrollo de actividades productivas concordantes con tales acuerdos.⁷⁴

Desde la voz de los entrevistados se resaltan los siguientes comentarios sobre la investigación,

El sostenimiento y la mecanización de la mina subterránea está desarrollada, prácticamente no necesita investigación; en el tema de seguridad se ha avanzado bastante, lo más crítico es el tema de los gases, pero se han presentado proyectos como el monitoreo de superficie dando buenos resultados, ha sido muy interesante. Desde el mismo estado con el código de seguridad minera por ejemplo, debe incentivar que se investiguen y produzcan los equipos aquí, que no todo sea importado; la necesidad genera industria, y la idea es que ese valor sirva para crear empresas que se relacionen con nosotros. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Se requiere investigación en la parte técnica sobre cómo mejorar los circuitos de circulación de aire y en temas jurídicos como la tramitología; sobre el porqué no funcionan las entidades gubernamentales para que entreguen las licencias a tiempo, no es lo mismo trabajarle a las

⁷⁴ <http://lamineria.com.co/lombia/>. Consultada en Abril de 2016.

multinacionales que les dan todo y que tienen mucha capacidad que a un pequeño minero. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca)

En el fomento de la investigación, se reconocen esfuerzos en las convocatorias anuales para la formación educativa de alto nivel en programas de maestría y doctorado tanto nacional como internacional, alineados con los Planes de Desarrollo Departamentales. Para 2015 la Gobernación de Boyacá a través de Colciencias, brindó apoyo con becas nacionales de condonación completa a 15 programas de maestría y 15 de doctorado que abarcaran proyectos de investigación enfocados en la solución de problemáticas del departamento, y alineadas al área estratégica del carbón térmico y coquizable, en donde la línea de investigación minero – energética incluye temas como la gasificación, aplicaciones tecnológicas - energéticas del carbón, gas metano asociado al carbón, la disminución de la brecha tecnológica en el transporte y la seguridad en la minería subterránea.

Articulación Estado – Universidad – Empresa

Las universidades no han llegado hasta los proyectos. En materia jurídica hacen falta profesionales expertos en el tema minero, en el que se puedan establecer prácticas para apoyar al sector, se necesita esa triangulación entre estado, universidad y sector minero y no se tiene. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

A diferencia de la pequeña minería, el sector de la gran escala parece estar mejor articulado con las instituciones educativas de la región, en la gran minería se manejan muchos temas de consultoría especialmente jurídica, políticas de exportación e inversión extranjera, en contraste con la pequeña minería que es baja o prácticamente nula, así lo confirma el testimonio de uno de los entrevistados,

La relación con las universidades en la gran minería es regular y no se sabe con certeza, se conocen articulaciones muy puntuales. Algunas empresas informan apoyar a las universidades (dotación de laboratorios, mejora de la infraestructura); sin embargo, en Colombia no se reconocen líneas de investigación para minería como ocurre en otros países, en la minería del interior la comunicación y relación es muy regular. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

Una posición crítica sobre la distribución de las regalías para el fomento de la investigación,

El 10% de las regalías se distribuyeron entre las regiones para ciencia y tecnología y esto ha sido un fracaso, ya que la innovación se fomenta con clústeres. Las universidades se han dedicado a enseñar y no a articular las empresas con las universidades, seguramente hay esfuerzos muy puntuales pero eso nos falta como país. (Testimonio de funcionario, ACM)

Según la UPME, el sector minero en general ha tenido buena participación en los programas de investigación pero no ha sido el caso del carbón,

El país cuenta con una trayectoria en procesos de planeación en ciencia, tecnología e innovación para el sector minero-energético, con una notable diferencia: mientras los resultados son alentadores en la temática energética en general, no se puede decir lo mismo del sector carbonífero debido a las deficiencias, tanto en las capacidades e infraestructura de investigación, como en las relaciones del sector productivo con la academia, sumado a una institucionalidad que no ha favorecido los procesos de transformación productiva del sector. (Testimonio de funcionario)

7.3.12. Precios de los insumos

Costos de la energía

La demanda de los tipos de mercados y actividades económicas ubican al sector de minas y canteras como el segundo con mayor participación de la demanda eléctrica del país (22%) detrás del sector manufacturero con (43%), el restante (35%) distribuido en los otros sectores económicos según datos de 2015⁷⁵. El sector de la minería de carbón es intensivo en consumo de energía, especialmente en las minas a cielo abierto; se estima que para el sector carbón en este caso el 15% del total de la producción se consume en energía en toda la cadena (hasta 10% para la minería del interior dependiendo del área), además de mencionarse desde los empresarios entrevistados, acerca del alto costo de la energía en el país, ya que en todo el proceso se consumen grandes cantidades, desde combustibles hasta energía eléctrica.

⁷⁵ Informe de operación del SIN y Administración del Mercado. Demanda de energía por tipos de mercados y actividades económicas. Consultado en línea:
<http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/3-1-Demanda-de-energia-nacional.aspx>

Según (Fedesarrollo, 2011), basado en una serie de supuestos para la minería legal y considerando los costos totales de producción, es decir costos en boca de mina, se especifica el porcentaje del costo de la energía en las distintas clases de minería: minería artesanal (6.4%), pequeña minería (7.9%) y mediana minería (9.8%), evidenciando su aumento de acuerdo a la tecnificación.

En el caso de la gran minería del norte del país y para un caso específico, según un testimonio de los entrevistados,

Tenemos una planta de generación eléctrica de 180 MW, lo mismo que consume la ciudad de Cali, esta planta es alimentada por gas para los múltiples generadores que suministran energía eléctrica para toda la mina, en total, el consumo estimado de los combustibles es de 450 millones de dólares / año, que incluyen diésel, gasolina y gas.

Por otra parte, según el planteamiento de los empresarios del interior del país, se relaciona el consumo de energía con el consumo de combustible incluido en el costo del flete, y de sus elevados costos debido al largo trayecto hasta los puertos. Aunque es un tema logístico, para movilizar el mineral desde el interior del país, se cuenta con una capacidad de carga desde la mina hasta el centro de acopio de 10Ton para volquetas; para trayectos más largos se utilizan camiones de doble tracción de 20Ton ó tractocamiones de 40 Ton desde los centros de acopio hasta el cliente o puertos (200 Ton para los camiones de la gran minería) y 980 km de distancia hasta los puertos (hasta 100 km de mina a puerto en la gran minería del norte), en donde la relación de rendimiento (producto / consumo) es bastante más baja para las minas del interior.

Ante las circunstancias se presenta la posición de uno de los entrevistados,

Uno de los planteamientos que se puede tener en cuenta es el costo de los combustibles en las zonas de frontera en donde el gobierno puede establecer unas políticas de diferencial de precios para apoyar la competitividad de las minas del interior. (Testimonio de empresario) (Manrique, Bruszies, & Herrera, 2016).

Para los empresarios, esta idea se podría revisar desde el gobierno, ya que carga de los carbones del centro del país es estratégica para la economía nacional, y no existe otra carga o producto que le permita a los transportadores regresar a buscar las materias

primas que salen hacia los puertos, concluyendo que de forma exclusiva, el subsector del carbón minero del interior es la principal carga de compensación del país.

Ante la evidencia se muestra el testimonio de uno de los entrevistados,

Los costos de la energía afectan mucho la competitividad. Boyacá es de los departamentos donde la energía eléctrica es más costosa y paradójicamente es donde se produce, pues tenemos las plantas termoeléctricas, pero es donde se paga el mayor costo por kWh. La energía eléctrica es muy importante pues se requiere para la iluminación de los túneles y el movimiento de toda la maquinaria necesita electricidad, pero el costo es supremamente alto. Se tiene estimado que los costos son del 16% (únicamente energía eléctrica) ya que casi no se consume combustible en el proceso de extracción puesto que resultaría aún más costoso. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá).

Al igual que en Boyacá, la minería de Cundinamarca explica las razones de los altos costos energéticos,

Los costos de la energía en cuanto a electricidad industrial son los más altos para nosotros. Anteriormente se tenían malacates amarrados a los burros, luego tractores adaptados que eran los que sacaban la carga de las galerías verticales o inclinadas, ahora lo hacemos con motores eléctricos. En los túneles debe estar todo iluminado por que la lámpara para cada trabajador no es suficiente, se tienen ventiladores de alta potencia para los túneles, motobombas eléctricas para sacar el agua, al igual en el campamento siempre hay consumo, incluso después de extraer el carbón porque se debe moler y mezclar para poder competir. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca).

Sin embargo, las tarifas en electricidad industrial para Colombia no se encuentran entre las más altas a nivel internacional, aunque los informes especifican que se debe mejorar su regulación y eficiencia para lograr precios más competitivos; según (Velez, 2015), “el precio de la electricidad industrial en 2014 es más competitivo que en 2012, comparado con Brasil, Perú y Chile” (p.36) siendo estos últimos referentes mineros; aunque EU también productor de carbón, ofrece costos de electricidad industrial relativamente más bajos que en Colombia (EU: 6.8 cUS\$/kWh, Colombia: 8.9 cUS\$/kWh) según cifras de 2015, a nivel de servicio según el (CPC, 2015), “Colombia ha logrado niveles importantes de confiabilidad en el sector energético gracias a una combinación de reformas en el sector

y a una regulación para el desarrollo de los mercados” (p.279), lo que resalta los esfuerzos del país por garantizar la cobertura y calidad del suministro eléctrico, en donde para los empresarios, no es reportada como un factor problemático para el desarrollo de sus negocios.

Así mismo, y dada la contribución del sector minero-energético al desarrollo del país, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 ha incluido la consolidación de este sector dentro de las estrategias para el mejoramiento del objetivo ‘Competitividad e infraestructura estratégicas’. (CPC, 2015, p. 279)

Por otra parte y relacionado con el consumo energético, se resalta la utilización del agua como recurso dentro del proceso de transformación; comparado con el conjunto de minerales el carbón es el segundo mayor consumidor en todo el proceso minero después del Níquel ($1.51\text{m}^3/\text{Ton}$), Carbón ($1.43\text{m}^3/\text{Ton}$), Sal Gema ($0.99\text{m}^3/\text{Ton}$) entre otros. “Para extraer una tonelada de carbón se requieren $1,43\text{ m}^3$ de agua, 9.35 Kwh de energía eléctrica y 127.59 Kwh de energéticos”. (UIS, UPME, 2014, p. 32)

7.4. Nivel Micro

Desde el enfoque de la competitividad sistémica, el nivel micro, está relacionado con las empresas y con la forma como estas despliegan todas sus herramientas y capacidades organizacionales: gerencia, administración, planeación, recursos humanos e innovación, para enfrentar los retos que el entorno les plantea, bajo las condiciones y factores que facilitan u obstaculizan el accionar de las empresas en el propósito de lograr una posición en el mercado y desarrollar la capacidad competitiva, que les asegure su crecimiento y perdurabilidad en el tiempo.

En este capítulo se presenta una panorámica general de las empresas productoras del carbón a nivel nacional así como de algunos elementos del nivel micro de empresas de Boyacá y Cundinamarca, tanto de mediana como de pequeña escala, con el objetivo de contrastar los elementos comunes en términos de la complejidad de la actividad, y sobre las acciones que están tomando para competir en el mercado y enfrentar los retos actuales

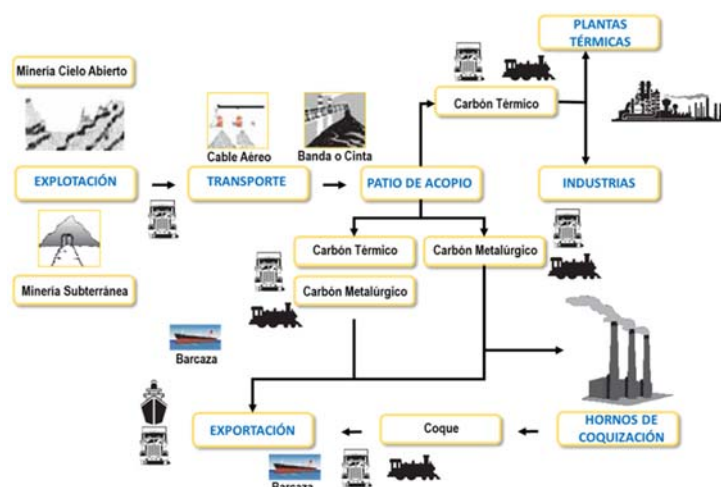
tanto del entorno nacional como internacional, se destacan las variables seleccionadas en el nivel como las más relevantes dentro del entorno empresarial.

7.4.1. El Proceso de extracción⁷⁶

El negocio del carbón comprende una serie de etapas complejas desde su exploración hasta su comercialización, en donde los procesos se encadenan requiriendo estrategias para cada una con características específicas, que van cambiando con la geología del yacimiento y el tipo de mineral, en donde el conocimiento y la experticia desempeñan el papel más importante en todas las etapas del proceso; las cuales son: Exploración, Explotación, Producción, Beneficio, Transformación, Transporte, Comercialización y se presentan en el diagrama de flujo de la Figura 13.

La selección del método de extracción viene determinada por la geología del depósito carbonífero. La extracción subterránea supone actualmente el 60% de la producción mundial de carbón, aunque en algunos países productores la extracción de superficie es más común; esta representa el 80% de la producción en Australia, mientras que en EEUU se utiliza para obtener el 67% de su producción. (Carbunion)

Figura 13. Diagrama de flujo del carbón.

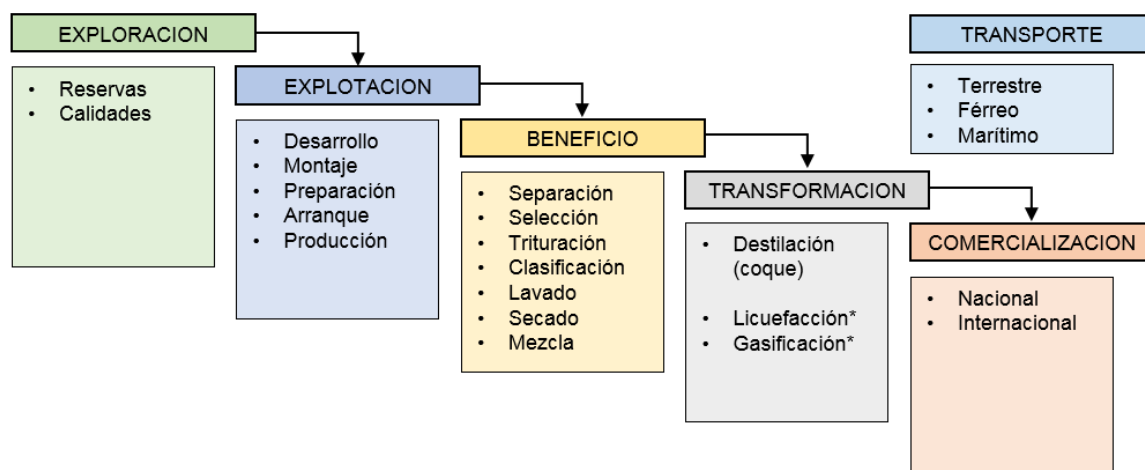


Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética, 2005

⁷⁶ Nota: Para un estudio más detallado sobre todas las etapas del proceso, se sugiere la consulta del documento (La cadena del carbón, UPME, 2012), ya que la profundidad en el tema no hace parte del presente documento.

Cada etapa de la cadena productiva requiere de unos procesos específicos que se muestran en la Figura 14 en donde las flechas indican el proceso intermedio del transporte del mineral, realizándose con distintas técnicas, equipos y tecnologías dependiendo de la etapa del proceso.

Figura 14. Procesos del carbón para cada etapa.



Fuente: Creación propia. Datos de UPME, 2012.

Exploración

La exploración es el primer paso en la cadena del carbón, aquí se determinan las reservas de los distintos tipos de mineral así como de sus calidades; esta etapa requiere altos costos de inversión para valorar las características geológicas además de la incertidumbre de encontrar cantidades importantes que permitan continuar con los estudios económicos. Cabe señalar que antes de iniciar esta fase, se debe suscribir el título minero o contrato de concesión minera según el artículo 45 del Código Minero, por un periodo de hasta 3 años, que es la autorización que concede el Estado para que una persona natural o jurídica pueda explotar una mina y obtener beneficios económicos. Los trabajos que se adelanten en esta fase deben hacerse de acuerdo a la guía minero-ambiental definida por el MinMinas y MinAmbiente que enmarca entre otras cosas los aspectos jurídicos, geológicos y ambientales; se resalta nuevamente que en las fases de exploración no se requiere de consulta previa. Las calidades se determinan de acuerdo a lo señalado en la composición física y química del mineral (ver tipos de carbón, Nivel Macro).

Según Fedesarrollo (2014), en Colombia se han otorgado cerca de diez mil títulos exploratorios, de los que solo aproximadamente un tercio son activos, (...). La tasa de éxito de pasar de exploración a explotación comercial es del 1%. (p. 38)

Sobre la etapa de exploración se resalta el comentario de uno de los entrevistados,

La exploración tiene muchos retos propios de la fase inicial de cualquier proyecto: los recursos, las decisiones ambientales se vuelven críticas, el proceso de licenciamiento y el tema de seguridad. En la fase de exploración que se hace en minas existentes el problema está relacionado con los permisos. (Testimonio de funcionario, ACM)

Se puede resaltar que los pequeños mineros no realizan este tipo de actividad, solo mediana y gran minería pues el costo de realizar exploración debido a las implicaciones técnicas y el tiempo que conlleva, es del orden de los millones de dólares.

Sobre la etapa de exploración se resalta el hecho de ser fundamental para la planeación operativa de las empresas, la exploración de las reservas se hacen a través de perforaciones en *situ*, de esas perforaciones que se hacen a 100, 200, 300, 500 metros o más, sale el volumen de reservas económicamente explotables, ante esto,

En el plan de expansión de la empresa se debía seguir haciendo exploración, para convertir reservas probables en reservas ciertas; hace 5 años se inició un plan de exploración con una de las compañías certificadoras más reconocidas (Jhon T. Boyd), para certificar el volumen de reservas que tenía la compañía, se invirtieron cerca de 5 millón US\$ en tres años de perforaciones, y esto es un requisito fundamental para hacer una planeación en el desarrollo; se completó la primera etapa de expansión y se tiene un estudio completo de cuantas reservas en estos momentos son económicamente explotables, a la fecha pasan de las 40 millón/Ton. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Sobre las dificultades que se presentan en esta etapa se resalta la posición de Fedesarrollo en cuanto a (...) el exceso de entrantes sin habilidades suficientes se convierte rápidamente en reducción drástica de operadores de alta calidad porque la información recolectada en exploración es escasa o insuficiente, por la inseguridad jurídica y los bajos indicios de materialidad, de este modo se confirma lo planteado por uno de los entrevistados,

Conseguir una empresa que ofrezca credibilidad en ese tipo de estudios es muy difícil, y para los proyectos en Colombia los tiempos que se trabajan son bastante largos y el recurso de los taladros es limitado; cuando llegó el boom del carbón, la gran mayoría de las compañías mineras comenzaron a contratar pero no había quien estableciera la fase de exploración con expertos nacionales, todos extranjeros. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Explotación

El carbón se extrae mediante dos métodos, a “cielo abierto” o en superficie, de forma “subterránea” o en profundidad; en la actualidad la minería subterránea supone el 60% de la producción mundial de carbón, aunque en otros países productores la extracción a cielo abierto es más común.

La geología del interior del país, hace muy complicado el desarrollo o la extracción de minería continua en grandes volúmenes de carbón, ya que los mantos de carbón en estas minas son muy angostos e inclinados, y hay minas en donde por la geología del terreno es muy difícil sacar más de 500 Ton/mes.

El sistema de explotación está determinado por las condiciones geológicas y características estructurales del yacimiento (tamaño, calidad, continuidad, geometría, inclinación, ubicación, profundidad, competencia del mineral y las rocas adyacentes), por el valor del recurso y las restricciones ambientales y legales prevalecientes en el momento del desarrollo del proyecto. (MinMinas; UPME, 2012, p.47)

En la etapa de explotación se ejecutan labores de infraestructura que van desde la adecuación de los campamentos, hasta las labores dentro del yacimiento, “se subdivide en desarrollo-montaje (vías de acceso, obras de infraestructura, servicios a la mina), preparación (delimitación de áreas dentro del yacimiento, bancos, niveles, subniveles, tambores, entre otros) y finaliza con el arranque, extracción o producción” (MinMinas; UPME, 2012, p. 47)

Entre las características fundamentales que resaltan los dos tipos de producción, (minería a gran escala y subterránea) está el tamaño de los mantos de mineral puesto que se trata de un tema de acomodación al terreno utilizando tecnología distinta, a gran escala el

carbón se encuentra en tajos de hasta 8 metros de espesor (uniforme, extenso), en cuanto a la minería subterránea los tajos son de 45cm (fracturado, profundo).

En palabras de uno de los entrevistados,

Para iniciar una mina se abre una puerta en la tierra y nunca encuentra el carbón al principio, primero se tiene que avanzar hasta 100 metros hacia abajo hasta que se encuentran los yacimientos o las famosas vetas, se encuentran vetas a los 80m y 100m de 1.20 m de espesor que son las que sirven; en esto juegan muchos factores ya que en las fallas geológicas se puede encontrar de todo. Cuando se encuentra el yacimiento se va siguiendo al mineral, y dependiendo de su clase (siscudo o grueso) puede haber una producción eficiente. En una veta modesta y de buena calidad se pueden sacar hasta 200 Ton/mes, pero hay yacimientos que tienen una ficha técnica no muy buena en términos de humedad, cenizas y poder calorífico que no dan para seguir y ya no es rentable. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca).

7.4.2. Innovación

Según (Esser et.al, 1996), “Los efectos acumulativos de aprendizaje y las innovaciones van de la mano con la formación de redes de colaboración interempresarial a nivel micro y con relaciones de cooperación tanto formales como informales entre las empresas y los conjuntos de instituciones relacionados con los clústers”. (p.12)

El grado de innovación en este sector tiene incidencia directa en el nivel de competitividad de la organización así como en muchas de las actividades económicas, lo que significa que si se manejan niveles altos de eficiencia en la productividad con impactos positivos va a afectar a todo el sistema económico en su desarrollo.

Para Fedesarrollo (2011), una de las causas de los bajos retornos de inversión en la pequeña minería tiene relación con los bajos niveles de innovación. La ausencia de factores complementarios a la inversión enmarca la utilización tecnológica con el nivel de innovación y en la pequeña minería los niveles de tecnificación son muy bajos y se utilizan frecuentemente técnicas rudimentarias. (p.12-15).

Dentro de la problemática que impide visualizar los intentos por establecer la innovación en el sector de la minería en Colombia, se resalta el testimonio de uno de los entrevistados,

Esta crisis nos va obligar a ser más innovadores y a buscar mecanismos con la mejor técnica para ser más eficientes. Soy un crítico de como se está manejando el tema de innovación, ciencia y tecnología en el sector minero. El 10% de las regalías se distribuyeron entre las regiones para ciencia y tecnología y esto ha sido un fracaso ya que la innovación se fomenta con clúster. Las universidades se han dedicado a enseñar y no a la articulación de las empresas con las universidades, seguramente hay esfuerzos pero eso nos faltó como país. (Testimonio de funcionario)

Sin embargo, dentro de los posicionamientos que destaca (COLCIENCIAS, 2013) en el Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación en Energía y Minería 2013-2022, se encuentra identificada “la tendencia moderna del negocio en conformar conglomerados productivos que integren estas actividades con las de soporte, entre las que se destacan las de suministro de equipos, provisión de insumos, servicios de ingeniería, centros de capacitación, servicios de transporte y mercadeo, entre otras”. (p.20), así mismo,

El país cuenta con una trayectoria en procesos de planeamiento en CTel en el sector minero - energético, con una notable diferenciación; mientras los resultados son alentadores en la temática energética en general, no se puede mencionar lo mismo para el sector minero, debido a las deficiencias tanto en las capacidades e infraestructura de investigación, como en el relacionamiento del sector productivo con la academia, y una institucionalidad que no ha favorecido los procesos de transformación productiva del sector. (UPME, 2015, p. 1)

Dentro de la presente investigación no se perciben dinámicas de innovación a nivel micro en la cadena productiva por parte de la pequeña minería; en la mediana minería se identifican algunos intentos por ejecutar estrategias de innovación para la comercialización y mercadeo, tratando de llegar a clientes donde los competidores internacionales no puedan llegar por costos; el mercado ya cuenta con un *pull* de clientes identificado por los empresarios que en el caso del coque son las empresas productoras de acero. No se aprecia la necesidad de agregar valor al producto desde los empresarios, ya que la mayor ventaja competitiva que tienen los productores está en la calidad del carbón, y en la mezcla

que puedan realizar, aprovechando sus distintas propiedades físico-químicas para satisfacer los requerimientos del cliente. Sin embargo se resaltan los esfuerzos que han tratado de impulsar las instituciones del gobierno desde las políticas para la investigación e innovación, y desde diferentes programas que introduzcan desarrollos tecnológicos en la industria para generar empresas de base tecnológica e ir mejorando la formalización.

7.4.3. Tecnología

El uso de la tecnología en los procesos productivos es diferente para la minería subterránea y a cielo abierto principalmente en la etapa de explotación, se deduce que la minería a gran escala adquiere toda la tecnología posible para ser eficiente en sus procesos de extracción, transporte primario y transporte final, gracias a su capacidad de inversión y requerido por el vasto volumen en el manejo del mineral; al igual en la minería del interior especialmente la mediana, también se identifica tecnología de punta en el proceso de extracción pero a nivel subterráneo y con sistemas de monitoreo diferentes.

Las minas del interior tienen tecnología de punta con millones de dólares en reinversión para tener la mejor maquinaria en el proceso de explotación (Milpa, Carbocoque, Coquecol y demás), aunque serán minas que nunca van a ser tan grandes como Cerrejón o Drummond debido al tamaño de los mantos. Se ha invertido en tecnología de punta referente en cuanto a la minería subterránea para la extracción del mineral según el resto del mundo, se usa tecnología española, alemana y polaca siendo ellos los mejores en minería subterránea en carbón, de donde se extrae hasta 1200 metros de profundidad. (Testimonio de gremio)

Según (Fedesarrollo, 2011) dentro de los estudios de las estructuras de costos en los distintos tipos de minería, la inversión en tecnología está orientada principalmente a la adquisición de maquinaria y equipos representado en un porcentaje que va del (16-19)% de su inversión total: minería artesanal (16%) para una producción de 190 Ton/mes y una inversión de 209 millones de pesos, pequeña minería (17%) para una producción de 400 Ton/mes y una inversión de 315 millones de pesos; mediana minería (19%) para una producción de 1100 Ton/mes y una inversión de 605 millones de pesos; dentro de lo que se incluyen: tolvas, malacates, coches vagoneta, lámparas, ventiladores, electrobombas, compresores, multidetectores, autorescatadores, martillos neumáticos - eléctricos y perforadoras de aire comprimido entre otros. Estos comparativos se realizan bajo consideración de costos totales de producción hasta boca de mina, así que no incluyen no

incluyen elementos como los hornos de coquización, bandas transportadoras, plantas de lavado, rozadoras continuas y otras tecnologías propias del proceso de coquización.

Según los testimonios, la tecnología y la mano de obra experta en la minería del interior han permitido ser más eficientes que los productores internacionales que compiten con el país, ante esto se resalta el argumento de uno de los entrevistados,

Se tiene la tecnología de punta que se conoce en el mundo para la extracción del mineral de forma subterránea, y es la misma que usan en EEUU y Australia; esa tecnología es tan de punta como la minería de gran escala que hace el Cerrejón en su explotación. En este momento se logra una producción eficiente y no tan costosa gracias a la tecnología, el costo de la mano de obra y la experiencia son puntos valiosos para las empresas del interior y les ha permitido seguir en el mercado a pesar de todo. (Testimonio de Gremio)

Sobre el tema tecnológico en la gran minería se resalta las grandes inversiones de capital para la adquisición de maquinaria,

Se adquirió recientemente una grúa gigante que permite optimizar la operación; para sacar 1 Ton de Carbón se tienen que mover 9m³ de material estéril y diseñamos un sistema para mover ese material; siempre se busca optimizar cualquier detalle mínimo de la operación. (Testimonio funcionario, gran minería)

Según uno de los empresarios, en la cadena para la obtención del coque, se considera el uso de tecnología de punta como un elemento clave para la disminución de los costos de producción, acompañada de otras estrategias,

La tecnología es de las más modernas de Colombia, tanto en la extracción como en la coquización; la planta lavadora es una planta muy moderna en términos de eficiencia, los hornos de coquización son muy modernos; de alguna manera, estas estrategias de ir de la mano con la tecnología que permite eficiencia y productividad, tiene que ir acompañada de estrategias de mercadeo que pueden ser contempladas como estrategias de innovación; además de estar visitando operaciones alrededor del mundo identificando modelos y realizando vigilancia tecnológica que puedan ser aplicables a la geología colombiana. (Testimonio funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

De las problemáticas sobre la tecnología en la pequeña minería esta su dificultad de adquisición asociada a los costos de importación, aunque exista la exención del pago del IVA (ver impuestos),

Se tiene un alto costo en la importación en maquinaria y equipos; en el pasado se podía deducir de los impuestos parte de la inversión, hoy en día no, eso impacta en el costo de la extracción, ya que cuando se quiere tecnificar aún más la mina, la maquinaria y los equipos se deben traer importados. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

A modo comparativo (Fedesarrollo, 2011) realiza una medición en el elemento “tecnología” en el análisis de clúster⁷⁷ para los cuatro niveles de producción teniendo en cuenta una suma de valores de variables relacionadas con maquinaria y equipos dejando diferencias estadísticamente significativas entre cada nivel de producción: artesanal (0.95), pequeña (1.13), mediana (1.38), grande (2.2). De donde se concluye evidentemente “a medida que aumenta el tamaño de la mina se utiliza más tecnología y herramientas empresariales” (p.187), además de considerar que los bajos retornos de inversión de la pequeña minería están relacionados con factores restrictivos por la falta de uso de la tecnología adecuada, bajos niveles de mecanización, utilización frecuente de técnicas rudimentarias y escaso acceso a la financiación, todos indicativos de bajos niveles de innovación.

Para (COLCIENCIAS, 2013), dentro del plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación en minería, enmarcada dentro de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, y en los documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes), se identifican tendencias distribuidas en varias categorías que permitan el aumento de la competitividad del sector según algunas categorías: i) Manejo de Materiales: automatización, robótica, sistemas de despacho dinámicos, confiabilidad del equipo de seguridad, mantenimiento preventivo, fragmentación; ii) Procesamiento y extracción: conminución, lixiviación y flotación; iii) Exploración: nuevos métodos de detección; iv) Geomecánica: sistemas de monitoreo; v) Seguridad: sistemas de predicción de fallas, sistemas de comunicación subterránea, sistemas de ventilación eficientes; vi) Aspectos ambientales: eliminación de residuos, control de estabilidad física

⁷⁷ El análisis de clúster es un conjunto de técnicas utilizadas para clasificar los objetos o casos en grupos homogéneos llamados conglomerados (clústeres) con respecto a algún criterio de selección predeterminado.

y química, protección de aguas superficiales y subterráneas; vii) Métodos de extracción: minería de tajo largo, por hundimiento de bloques, por cráter invertido, etc; viii) Nuevos productos y materiales: materiales sustitutos (aleaciones, fibras), polímeros conductores, nanotubos, nanofibras; xix) Nuevos procesos: biohidrometalurgia, biominería; x) Carboquímica: técnicas automáticas de análisis de imagen, celdas de combustible, gasificación y carbón activo para aplicaciones tecnológicas.

Sin embargo, una posición clara de (Uniandes; CIDER; UPME, 2014), es sobre la tecnología que se debe aplicar a las empresas pequeñas sin una política de desarrollo, “Es una pérdida de tiempo legalizar una pequeña explotación manteniendo la tecnología y sin la asociación con un agente de mayor calado con el cual compartir ganancias y riesgos. La legalización sin cambio de negocio simplemente aumenta los costos sin beneficios claros” (p.38).

7.4.4. Competencia

Aunque hay competencia entre los productores nacionales existe el colegaje, la clave fundamental es la diversificación en donde algunas de las empresas tienen cobertura en parte de Europa, otras tienen mayor presencia en América Latina.

Se comparte con otras empresas especialmente cuando se debe satisfacer al cliente, es fundamental, pues el tamaño del mercado colombiano hace que más que competidores, sean colegas permitiendo apoyos y sinergias en búsqueda de la competitividad. (Testimonio funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

En materia de pequeña minería la ilegalidad se contempla como una gran competencia,

Cuando se abre una mina en un sitio y se encuentran las vetas y los yacimientos, llega una persona y abre otra mina a solo 50 metros sin documentos, sin pagar regalías, ni seguridad social, mucho menos las pólizas minero – ambientales; entonces los ilegales sacan todo libre de impuestos, mientras que al pequeño minero formal, se le dificulta todo porque estamos regidos por las regalías y todo lo que conlleva ser legal que es muy fuerte en los costos; por eso dicen que la legalidad a veces no paga. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca)

Uno de los factores del entorno que más incide de manera directa en el negocio del carbón según uno de los entrevistados,

La producción ilícita afecta significativamente a los empresarios, porque los ilegales pueden producir a menores costos evadiendo impuestos y quitan fracciones importantes de mercado. (Testimonio de funcionario, MinMinas)

Desde el punto de vista de uno de los entrevistados de la pequeña minería,

La minería ilegal⁷⁸ causa una gran afectación, y esa es una de las razones por las cuales las empresas comercializadoras que vienen a comprar el carbón se sostienen, pues están comprando carbón ilegal y el precio se unifica para ambos, entonces los que tienen que cumplir con todas las obligaciones nunca van a ser competitivos. Al estado le corresponde combatir ese tipo de informalidad en donde se ha puesto la queja sobre estas situaciones ante las autoridades, ante la ANM y al MinMinas, pero las acciones del estado son muy lentas a pesar que se han formulado las leyes; por el momento no se ha visto la solución desde la causa raíz del problema, no se ha hecho nada. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Con la política de estado de 2002⁷⁹, sobre los mineros tradicionales e ilegales lo que se hizo fue que todo mundo quiso ser legal, así no tuviera historia de ser minero, entonces se presentó en ese momento la oportunidad de abrir muchas minas donde no existían, de forma rápida, sin estudios, sin evaluaciones de costos y sin planes de mitigación, entonces se dispararon los proyectos y hoy en día de 100 minas 30 son informales. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Se denota igualmente la falta de claridad sobre las acciones que adelanta el estado en el tema de formalización, según uno de los entrevistados,

⁷⁸ Existe una estrecha relación entre informalidad y comercialización. Aquella podría entenderse como una forma de competencia desleal con los productores legales, por lo que éstos, en general los medianos, deben integrarse verticalmente y tener un control directo de la comercialización; así, éstos serán los más beneficiados por los mejores precios en toda la cadena. (Uniandes; CIDER; UPME, 2014, p. 595)

⁷⁹ Referido al artículo 165 de la ley 685 de 2001. El citado artículo fue reglamentado por el (Decreto 2390 de 2002) estableciendo las condiciones, metodologías y trámites que se deben realizar para solicitar la legalización de la actividad minera de hecho. En ella se exceptúan las actividades mineras ocasionales, el barequeo, los proyectos mineros especiales y los desarrollos comunitarios.

Sobre la legalización de la minería de hecho⁸⁰, de 100 solicitudes que se hacen solamente 3 o 4 cumplen con todos los requisitos, se entiende que la política de estado es legalizar a todo el mundo pero no se tienen todos los requisitos; no se ve cual es el objetivo ya que apenas el 5% adquiere la titulación, el resto se queda por el camino. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Lo que se confirma desde Fedesarrollo (2011) es que la ilegalidad afecta directamente la comercialización en distintos puntos,

a). Introduce competencia desleal con los productores legales, presionando la integración vertical de estos últimos con la comercialización. b) Lleva a que medianos productores terminen beneficiándose de los mejores precios en toda la cadena. c) Es un sustituto imperfecto de los mercados financieros. d) Genera guerras de precios. e) Aumenta la volatilidad de precios. f) Fomenta el incumplimiento de contratos y la reducción de los márgenes para los productores pequeños. g) Suele aferrar a métodos rudimentarios de minería desatendiendo la necesidad de mejorar su desempeño tecnológico y administrativo. h) El afán por precios altos, el desinterés por cumplir con las normas del sector, la renuencia a someterse al control del Estado y la despreocupación por el proceso de transformación y comercialización del producto final, fomentan prácticas de explotación sin control ambiental, de calidad, de seguridad y de higiene minera. En estas condiciones, la calidad no homogénea y las entregas erráticas a los compradores terminan afectando la reputación y negocio de la producción formal. (p. 110)

7.4.5. Proveedores

Desde la mediana minería se formulan proyectos de capacitación a los proveedores del mineral de la pequeña escala,

El 80% de las pequeñas minas en el país no pueden sacar más de 1000Ton/mes. En consecuencia y adicional al proceso de compraventa de carbón con el pequeño minero, se está ejecutando un programa de RSE de forma privada, en donde se capacita y brinda apoyo tecnológico, económico y financiero para el desarrollo de esos pequeños proyectos, ya que el

⁸⁰ El (Decreto 2636 de 1994) reglamentario del programa de legalización de la Ley 141, definía a los explotadores mineros de hecho como “las personas que sin título minero vigente, lleven a cabo explotaciones de depósitos y yacimientos mineros”. La legalización de la minería de hecho quedó incluida en el Plan Nacional de Desarrollo Minero, 2002-2006. (MinMinas, 2014b)

empleo que generan es importante, igualmente mostrando como hacer las operaciones mucho más seguras. (Testimonio de empresario, mediana minería)

Según el estudio de (Mantilla, 2014), y de lo que se ha observado en los actuales precios del dólar pasando de \$1800COP a \$3000COP de promedio en los últimos años,

“(…) se ha presentado un fenómeno particular, relacionado con la acelerada devaluación del peso (…), situación que ha mejorado sustancialmente, los ingresos de los grandes exportadores, que según el asesor financiero de la UPME, se calcula en \$80.000 adicionales, por tonelada de coque exportada y \$20.000 por tonelada de carbón metalúrgico exportada.

La problemática de fondo que se presenta con esta situación, es que los grandes exportadores no transfieren estos beneficios a los productores directos, sino que esperan que lentamente las fuerzas del mercado, hagan subir el precio del carbón en el interior del país, incremento que es muy bajo, con relación a los ingresos adicionales de los exportadores” (p.18).

7.4.6. Productividad

La productividad en el negocio del carbón se mide en hh/Ton producida tanto para carbón térmico como para el coque. Los salarios del recurso humano se manejan bajo el esquema de destajo, en donde se paga una parte de salario básico y la otra por productividad.

Se tiene entendido que el minero Colombiano es competitivo con respecto a los competidores internacionales hasta boca de mina, es decir, producen más barato que en Australia, EEUU y China, pero pierden la ventaja con respecto a estos países en el transporte hasta los puertos debido a la distancia y los costos del mismo.

La eficiencia en los procesos es fundamental, se llega a un punto en donde la ecuación para reducir costos junto con los gastos se hacen difíciles de manejar, disminuir y controlar debido al nivel de costos fijos de la operación, entonces la única forma de aumentar la productividad para disminuir el costo unitario es volviendo más eficiente la operación, en eso se trabaja de forma permanente, siendo un compendio de análisis diarios en donde cualquier variable que se desajuste hace que la productividad y la eficiencia se caiga fácilmente. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

7.4.7. Costos de producción

Las empresas más importantes de Boyacá y Cundinamarca son productoras de coque y para estas empresas se define lo siguiente: producir carbón térmico o metalúrgico cuesta lo mismo, con la diferencia que el coque tiene un valor superior siendo un carbón que se produce en los hornos, sufriendo un proceso de transformación dando valor agregado al producto. En términos relativos, cuando el carbón térmico cuesta 1, el metalúrgico cuesta 2 y el coque cuesta 3 o 4. Para producir 1 Ton de coque se requiere 1.63 Ton de carbón metalúrgico.

De tal manera que para producir 300 Ton de coque se requieren 480000 Ton de carbón metalúrgico, siendo el estimado de la producción anual en las regiones, así que se sacarían 40000 mil toneladas de coque mensuales en una productora de carbón de mediana escala aunque el resultado sea muy por debajo de lo que se produce en la costa atlántica.

El costo de producción de carbón térmico y metalúrgico esta alrededor de 40 US\$/Ton, la producción de coque cuesta 35 US\$/Ton teniendo en cuenta que se necesita carbón metalúrgico para obtenerlo; transportar cualquier tipo de carbón, solo el costo logístico, esta del orden de 100 mil COP/Ton (40 – 50) US\$/Ton hasta cualquiera de los puertos en el Atlántico o Pacífico.

En materia de costos se produce de forma competitiva antes de cargar, el carbón o el coque, pero cuando se monta sobre la infraestructura del país se pierde la competitividad. La tecnología es suficiente para producir, se tienen plantas de lavado y hornos de última generación, en general minas modernas en la explotación; el problema es que en el interior se tienen aún vías del tercer mundo, destapadas y en mal estado, usando camiones desde 8 hasta 32 toneladas. Los expertos dicen que el camión es eficiente cuando se tiene un radio de acción de no más de 200 km. En síntesis el minero es competitivo en producir lo que debe producir, pero es pésimo en transportarlo y eso depende del gobierno. (Testimonio de gremio)

La caída en los precios internacionales afecto de manera significativa en 4 años los costos de producción ya que el ingreso se vio disminuido para los 3 tipos de carbón, es por esto que la crisis del sector está afectando la competitividad y los ingresos están cada vez cercanos a los costos de producción; de manera comparativa se muestran los precios en la Tabla 12.

Tabla 12. Precio de comercialización de las 3 clases de carbón en 2012 y 2015.

	Año		
	2012*	2015	
Carbón	Precio [US\$ / Ton] FOB		Reducción
Térmico	80	52	35%
Metalúrgico	260	100	62%
Coque	400	170	58%

Fuente: datos de Fenalcarbón. (2012*, Antes de la caída de los precios)

Los costos promedio para las empresas de mediana minería se pueden definir de la siguiente manera: (33%) para la materia prima incluida mano de obra, (40%) en la logística de todas las fases, el restante (27%) en servicios y consumibles (energía, combustibles, explosivos y otros)

En la pequeña minería de Boyacá, se identifica que los proyectos mineros en términos de costos dependen en gran medida de sus dimensiones y distancias,

El carbón térmico se paga a 30US\$/Ton (\$85 mil COP) en el centro de acopio, ahora depende la mina donde esté ubicada, ya que el transporte es un costo que es muy variable y no es el mismo siempre, puesto que hay proyectos en varios municipios y en muchas carreteras la pérdida y la ganancia es muy variable para todos. El propio minero se ha vuelto minero y transportador para poder disminuir los costos. El carbón transportado se paga a 25mil pesos tonelada por cada 20km. (Testimonio empresario, pequeña minería)

El análisis básico de la estructura de costos para un pequeño productor muestra que de los (60 mil COP) al precio de boca de mina hay que descontar el 5% de regalías, (3 mil COP) por cada tonelada, existiendo un desajuste enorme según uno de los entrevistados. Del restante se deben asumir los demás costos que están determinados por: mano de obra (salarios, seguridad social), insumos (herramientas, madera, energía, EPP) y gastos operacionales. Se expresa además que hacer 1m de avance cuesta (\$450mil COP) incluyendo todos los gastos.

En el análisis planteado por (Fedesarrollo, 2011) para la pequeña minera del interior con producción promedio de 400Ton/mes, los gastos de mano de obra (prestaciones, seguridad social y dotación) representan un 36.5%, los gastos directos (insumos,

herramientas, madera y energía) 36.3% y los otros gastos (mantenimiento, depreciación, regalías) el restante 27.2%. (p.150)

En cuanto a las estrategias para reducir costos desde la pequeña minería,

No se hacen de forma permanente, las estrategias que se tenían ya se aplicaron y no hay forma de mejorar. La reducción de costos es castigar el personal con menores reconocimientos como en todas las empresas, se castiga mano de obra para obtener mayores rendimientos. En herramientas y maquinaria se cambiaron por equipos más eficientes pero se llega a un punto en que se hace insostenible. De la misma forma los proyectos no se pueden abandonar así no produzca nada hay que hacerle el mantenimiento a la mina y no dejarla derrumbar. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Sobre la percepción de los empresarios de las exigencias en términos laborales y legales del estado, se traducen en costos y en épocas de crisis,

Para hacer una mina competitiva hay unos factores que se deben tener en cuenta: el costo del transporte, el costo de mano de obra y el costo de los requerimientos legales en términos laborales; hoy en día el estado ha ajustado mucho esa parte de forma que lo favorece, pero no al pequeño minero; cumplir con los excesivos parámetros que han impuesto se traducen en costos y para cumplirlos debe haber un buen precio del carbón y que sea muy balanceado con los ingresos. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

7.4.8. *Accidentalidad*

La minería en Colombia en su conjunto es una actividad de alto riesgo y de alta accidentalidad, según la (ANM, 2016), en su informe anual de las estadísticas de accidentalidad identifica que en los últimos 10 años se han registrado 833 emergencias las cuales han representado 1023 fatalidades a Diciembre de 2015. La cifra podría llegar a ser mayor ya que los registros no contemplan los accidentes que se presentan en las minas con operación ilegal y sin título minero, para evitar sanciones por parte de la autoridad.

De los casos de fatalidades mineras ocurridas durante los años 2005 a 2015, se resaltan causas de explosión (30%), derrumbes (24%) y atmosferas vaciadas (16%). Los departamentos con mayores fatalidades en emergencias mineras son Boyacá (23%), Antioquia (22%) y Cundinamarca con (20%), Norte de Santander con (16%). Del total

referenciado de fatalidades (1023) ocurridos durante estos años, el carbón resulta el de mayor proporción (77%) con 788 fatalidades, seguido por el Oro filón con (10%), Oro aluvión (9%) y Esmeraldas con (2%). En los últimos 5 años 2010 – 2015 del total de fatalidades la minería subterránea se lleva el 88% de la proporción y la restante minería cielo abierto con el 12%. Las causas de estas cifras para el caso de extracción subterránea de carbón según los expertos, es porque se presentan más riesgos por la existencia de gases metano, ya que si no hay infraestructura de ventilación adecuada cualquier chispa puede ocasionar una explosión de gran magnitud.

En los últimos 5 años las fatalidades han experimentado altos y bajos, de 2010 a 2013 parecía tener un descenso importante al pasar de 173 en 2010 a 89 en 2013, pero en 2014 la cifra aumentó respecto del año anterior a 120 y en 2015 a 95. Cabe resaltar que del total de fatalidades el 71% se atribuye a minería legal y el restante 29% a minería ilegal. (ANM, 2016). En comparación de 2014 y con países latinoamericanos de tradición minera Perú reporta 32 fatalidades y Chile 27 fallecimientos, 4 veces menos que Colombia en ambos casos.

La accidentalidad⁸¹ en el sector es alta incluso comparado con el de la industria, según el Consejo Colombiano de Seguridad, las tasas de fatalidad en la industria⁸², ha estado disminuyendo en los últimos años, de 3.32 en el 2010 paso a 2.66 en el 2014 y 1,45 en 2015. En el caso particular de la minería este índice se ha ubicado en 3.32 en 2010, 1.99 en 2014 y 1.71 en 2015 ubicándose por encima del promedio nacional en estos últimos años.

Los últimos esfuerzos del gobierno para mitigar este índice ha sido la emisión del (Decreto 1886 del 21 de Septiembre de 2015), en el que establece el Reglamento en las labores Minera Subterráneas; este reglamento tiene por objeto,

(...) establecer las normas mínimas para la prevención de los riesgos en las labores mineras subterráneas, así mismo adoptar los procedimientos para efectuar la inspección, vigilancia y

⁸¹ Acerca del tema (Mantilla, 2014) menciona 4 aspectos que conllevan alto riesgo para la minería subterránea en general, en donde se debe atender de forma prioritaria: conexiones eléctricas, esquemas de ventilación, equipos de bombeo y máquinas de extracción. (p.49).

⁸² Índice que se calcula dividiendo el número de muertos sobre el número de horas-hombre trabajadas para una industria particular.

control de todas las labores mineras subterráneas y las de superficie que estén relacionadas con éstas, para la preservación de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo en que se desarrollan tales labores. (MinMinas, 2015)

Ante la emisión del decreto los empresarios mineros manifiestan algunas dudas respecto de su implementación, son conscientes que la seguridad en las minas es prioridad, pero lo perciben como una imposición debido al alto costo en la inversión de los equipos,

En el código se están exigiendo auto-rescatadores para cada trabajador como un kit de emergencia en caso de fugas de gas, cada uno cuesta de 3 a 4 millones de pesos; si se tienen 50 trabajadores son 200 millones de pesos que un pequeño minero no puede asumir pero el código lo va a exigir. Los sensores y el monitoreo de superficie han sido de mucha ayuda al tema de seguridad, desde que haya un buen monitoreo de gases desde la superficie no se ve necesaria esa inversión, además de los costos de la calibración permanente de esos equipos. (Testimonio de funcionario, pequeña minería, Boyacá)

La ley es para la seguridad del trabajador que hace sus labores en condiciones agresivas de polvo y pulmones expuestos a monóxido, es una actividad de riesgo 5, se deben tener botas, filtros, caretas, gafas y cursos obligatorios para trabajos en alturas y espacios confinados, el trabajador es clave y se debe tener todo reglamentado en este aspecto aunque los equipos sean muy costosos. (Testimonio de empresaria, pequeña minería, Cundinamarca)

7.5. Entorno micro Boyacá y Cundinamarca

Para este apartado se toman datos generales a nivel departamental y a nivel subsectorial desde las empresas más representativas de la actividad que comprenden los 3 tipos de producto: carbón térmico, carbón metalúrgico y carbón coque.

7.5.1. Las empresas

Las empresas más representativas del subsector de Boyacá y Cundinamarca corresponden a las empresas en su mayoría de mediana (500 – 10000) Ton/año y gran producción (>10000) Ton/año⁸³, en donde debido al tipo de extracción subterránea que se debe realizar en la región no se puede hablar de minería a gran escala en general, salvo algunos proyectos aislados a cielo abierto.

La información de las empresas se obtiene de los datos de Supersociedades⁸⁴, en donde se muestra el estado de los resultados financieros reportados por las 25.515 empresas en el país al cierre de 2014, de las cuales 193 se encuentran en la actividad minera del carbón 161 registraron ingresos operacionales para ese año tanto comercialización, producción o ambas⁸⁵. Del total de empresas 3 de ellas ubicadas en la costa norte tienen el 75% de los ingresos operacionales.

Las empresas mineras de carbón se encuentran clasificadas de acuerdo al *CIIU V4a.C*⁸⁶; en este caso la base de datos las clasifica en tres sectores según su actividad principal: Comercio al por mayor de combustibles sólidos, Coquización, Extracción de carbón de piedra y lignito. De las 193 empresas registradas en el país 97 se dedican a la extracción, 87 a la comercialización y 9 a la coquización. No se puede establecer una estadística efectiva para todos los departamentos debido a que varias empresas ejercen producción

⁸³ Clasificación de (Mantilla, 2014).

⁸⁴ <http://www.supersociedades.gov.co/noticias/Paginas/2015/SuperSociedades-publica-estados-financieros-de-las-25-515-empresas-del-sector-real-de-2014.aspx>

⁸⁵ De las 193 empresas filtradas en la bases de datos se aclara que la mayoría de ellas tiene registrada su razón social en la ciudad de Bogotá D.C., así que no se puede determinar en qué Departamento ejercen su producción, ya que algunas de ellas tienen producción en varias regiones haciendo difícil la consolidación de resultados. Supersociedades hace referencia a estudios financieros en otro reporte con 118 empresas.

⁸⁶ Sigla que corresponde a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme "International Standard Industrial Classification" (abreviada también como ISIC), corresponde a la clasificación sistemática de todas las actividades económicas para establecer su codificación a nivel mundial.

en varias regiones, además la razón social de la mayoría de las empresas se encuentra registrada en la ciudad de Bogotá D.C. en donde tienen sus oficinas administrativas principales.

De las 15 empresas dedicadas al comercio al por mayor del mineral de carbón, ubicadas en Boyacá y Cundinamarca, 5 de ellas tienen el 98% de los ingresos operacionales como se muestra en la Tabla 13:

Tabla 13. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Comercio al por mayor.

<i>RAZON SOCIAL</i>	<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>INGRESOS OPERACIONALES</i>	<i>PARTICIPACION SECTORIAL</i>
COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL MILPA S. A.	BOGOTA D.C.	\$ 340,918,135	62.9%
CARBONES ANDINOS SAS	BOGOTA D.C.	\$ 89,549,206	18.2%
COMERCIALIZADORA NAIL S.A.S.	CUNDINAMARCA	\$ 27,451,221	5.6%
P3 CARBONERAS LOS PINOS SAS	CUNDINAMARCA	\$ 21,793,919	4.4%
RIBELL SAS	CUNDINAMARCA	\$ 4,570,262	0.9%

Nota. La información reportada se encuentra en miles de pesos. Consolidado a 2014.

Según la categoría de coquización solo 4 empresas en estos departamentos se dedican a esta actividad como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Coquización.

<i>RAZON SOCIAL</i>	<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>INGRESOS OPERACIONALES</i>	<i>PARTICIPACIÓN SECTORIAL</i>
COMERCIALIZADORA COLOMBIANA DE CARBONES Y COQUES S A	BOGOTA D.C.	\$ 276,654,365	64.8%
C.I. CARBOCOQUE S.A.	BOGOTA D.C.	\$ 104,207,873	24.4%
INDUSTRIAS COLOMBIANAS MINERARIAS S.A. INCOLMINE S.A.S.	BOGOTA D.C.	\$ 45,542,796	10.7%
MIFRAN S.A.S	BOGOTA D.C.	\$ 845,667	0.2%

Nota. La información reportada se encuentra en miles de pesos. Consolidado a 2014.

En la categoría de extracción de hulla (carbón de piedra) y extracción de carbón lignito, se destacan 97 empresas a nivel nacional de las cuales el 85% de los ingresos operacionales pertenece a solo 3 empresas de la costa norte, para Boyacá y Cundinamarca se muestran las empresas más relevantes en la Tabla 15 dentro del 15% restante,

Tabla 15. Principales empresas en Boyacá y Cundinamarca. Extracción.

<i>RAZON SOCIAL</i>	<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>INGRESOS OPERACIONALES</i>	<i>PARTICIPACIÓN SECTORIAL⁸⁷</i>
MINAS PAZ DEL RIO S.A.	BOGOTA D.C.	\$ 83,151,355	28.4%
MINAS Y MINERALES S.A	CUNDINAMARCA	\$ 37,927,477	13.0%
UNIMINAS S A	BOGOTA D.C.	\$ 23,568,329	8.1%
COLUMBIA COAL COMPANY S A	BOGOTA D.C.	\$ 22,107,137	7.6%
SANOHA LTDA.	BOYACA	\$ 13,027,777	4.5%

Nota. La información reportada se encuentra en miles de pesos. Consolidado a 2014.

Entre las empresas más representativas se destacan:

C.I. Milpa S.A., que produce, exporta y compra a los pequeños productores. Carbocoque, que produce, exporta y compra carbón metalúrgico, produce coque y también compra carbón a los pequeños mineros, produce 45% y compra 55% con más de 200 proveedores de carbón pequeños. Coquecol que es considerada como una exportadora grande, con operaciones en los Municipios de Guachetá (Cundinamarca), Socha (Boyacá), Cúcuta y Norte de Santander). Carbones Andinos que produce y es exportadora mediana ubicada en el municipio de Samacá (Boyacá) y Minas Paz del Rio que no exporta, todo lo que produce es para consumo interno en Acerías Paz del Rio propiedad del grupo empresarial brasilero Votorantim Group.

La revista Nota Económica⁸⁸ emite anualmente un informe empresarial relacionado con el sector minero energético que incluye a las empresas de mayor representatividad asociada a sus ventas en distintos productos petróleo, gas, electricidad y carbón. Se relaciona igualmente un ranking empresarial por subsector en donde se comparan generalmente los ingresos operacionales o ventas en el año de estudio, el crecimiento de las empresas

⁸⁷ La participación pertenece al porcentaje de cada empresa sin contar con las de Guajira y Cesar puesto que en estos departamentos la participación del total de ingresos es del 95% con Drummond Ltd, Drummond Coal Mining, Carbones del Cerrejón. Prodeco S.A, Carbones del Cesar S.A, Carbones Colombianos del Cerrejon S.A, Carbones el Tesoro S.A, Carbones de la Jagua, Consorcio Minero Unido, Norcarbón S.A y Colombian Nature Resorces.

⁸⁸ Revista comercial enfocada en publicaciones empresariales, educativas, de economía y negocios en Colombia y Latinoamérica.

respecto del año anterior, activos y pasivos totales además de la utilidad operacional y utilidad neta.

En el ranking empresarial de 2011 antes de la caída de precios, se señalan a continuación a las más representativas de Boyacá y Cundinamarca con su posicionamiento a nivel nacional y sus ingresos operacionales en millones de pesos COP: [5] Coquecol (\$402.614), [6] Milpa (\$370.829), [10] Carbocoque (\$224.745), [14] Interamerican Coal (\$70.640), [19] Colcoal (\$42.915), [24] Nail Comerci (\$39.019), [26] Columbia Coal (\$37.638), [30] Sanoha (\$19.692). Ver **Anexo G**.

En el ranking empresarial de 2014 después de la caída de precios, se señalan a continuación a las más representativas de Boyacá y Cundinamarca con su posicionamiento a nivel nacional y sus ingresos operacionales en millones de pesos COP: [8] Milpa (\$340.918), [9] Coquecol (\$276.654), [13] Carbocoque (\$104.208), [15] Carboandinos (\$89.549), [21] Minas y Minerales (\$37.927), [26] Nail Comerci (\$27.451), [28] Uniminas (\$23.568), [36] Procarbón (\$14.337), [38] Sanoha (\$13.028). Nótese la disminución de sus ingresos en todas las empresas principales, así como su disminución en el posicionamiento a nivel nacional. Ver **Anexo H**.

De acuerdo con (Supersociedades, 2015) se identifica el porcentaje de participación de las empresas de carbón según su naturaleza jurídica de la siguiente forma: 23% corresponden a sociedades anónimas, 29% a sociedades de responsabilidad limitada, 43% a sociedades anónimas simplificadas, 2% son sociedades en comandita por acciones, 2% son empresas unipersonales, 1% es sociedad en comandita simple y 5% son sucursales de sociedades extranjeras.

7.5.2. Rentabilidad Regional

Se presentan a continuación, los indicadores de rentabilidad expedidos por Supersociedades para los departamentos en estudio. Estos indicadores están determinados, basado en filtros de datos del aplicativo del SIREM, cuyas variables son los años, departamentos y actividad económica del carbón; ver Tabla 16.

Tabla 16. Indicadores de Rentabilidad⁸⁹ del carbón en Boyacá y Cundinamarca.

Indicador	BOYACA			CUNDINAMARCA			
AÑO	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto ⁹⁰	22,72%	18,03%	25,28%	15,29%	16,64%	17,00%	1,87%
Margen Neto ⁹¹	1,44%	-4,40%	0,72%	2,91%	-0,59%	-0,15%	-8,31%
Margen Operacional ⁹²	3,70%	-3,40%	5,03%	4,16%	0,87%	1,23%	-8,19%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA) ⁹³	4,68%	-3,54%	2,15%	12,05%	0,45%	2,18%	-3,53%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE) ⁹⁴	13,77%	-11,25%	8,86%	39,11%	1,08%	5,96%	44,91%
Margen No Operacional	-0,92%	0,63%	-3,19%	0,37%	0,20%	0,30%	-0,12%

Fuente: Creación propia. Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016.

De las regiones objeto de estudio del subsector carbón, podemos deducir que los mayores ingresos operacionales estuvieron en Boyacá abarcando en promedio el 22,72% de las ventas durante los años 2011 al 2013, 8% más que el registrado en Cundinamarca, que en promedio obtuvo el 16% de rentabilidad sobre las ventas.

Los ingresos operacionales, costos operacionales, gastos administrativos y ventas para el periodo analizado, hizo que el Margen Operacional estuviera cercano al 1,8% en Boyacá y en 2,1% en Cundinamarca; el descenso en Boyacá es debido a que en el año 2012, el margen de rentabilidad sobre las actividades de las empresas arrojaran cifras negativas posiblemente por un incremento elevado en los costos de producción del carbón generando un margen operacional del -3.4% en comparación con los datos en Cundinamarca que para ese mismo año cerró con cifras positivas del 0,87%.

⁸⁹ Los indicadores de rentabilidad, denominados también de rendimiento, sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa en el control de los costos y gastos, tratando de esta manera de transformar las ventas en utilidades. Igualmente, con la aplicación de estos indicadores, los inversionistas pueden analizar la manera como se produce el retorno de los valores invertidos en la empresa, en particular la rentabilidad del patrimonio y del activo total (Ortiz, 2003, p.90).

⁹⁰ Diferencia entre los ingresos totales y los costos de producción.

⁹¹ Diferencia entre los ingresos totales y los costos y gastos incurridos en la operación de un negocio.

⁹² Utilidad operacional sobre las ventas netas, indica si el negocio es o no lucrativo en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado.

⁹³ Compara la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada.

⁹⁴ Relaciona el beneficio económico con los recursos necesarios para obtener ese lucro, muestra el retorno para los accionistas que son los únicos proveedores de capital que no tienen ingresos fijos, puede verse como una medida de cómo una compañía invierte fondos para generar ingresos.

Al cierre contable, el Margen Neto en Cundinamarca tuvo mayores fluctuaciones iniciando con un margen positivo para el año 2011 del 2.91%, antes de la caída de los precios del carbón, sin embargo descendió en el año siguiente en -0,59% y cerró el 2013 en -0,15%. De estos datos podemos inferir acorde al Margen operacional anteriormente analizado que aunque se manejaron eficientemente los costos e ingresos operacionales para el periodo mencionado, el incremento considerado en los gastos no operacionales de las empresas ocasionó pérdidas al finalizar el periodo contable.

Respecto a la rentabilidad de los activos totales (ROA) se evidencia un diferencial entre las regiones obteniendo en Cundinamarca un indicador promedio del 5% sobre el de Boyacá que reportó solo el 1%. Basados en el mayor porcentaje ROA que obtuvo Cundinamarca en el año 2011 con el 12,05%, evidenciamos como en los años subsiguientes 2012 y 2013 disminuyeron representativamente, siendo así esta región la que reportó mayor rentabilidad ROA en comparación con los de Boyacá. Por su parte las empresas de esta última región presentaron fluctuaciones sobre el ROA puesto que al observar la línea de tiempo versus el margen para el año 2011 estuvo menor en un 7.37%, en el 2012, -3.99% menor que el reportado en Cundinamarca, aunque en el último año fue mayor, no fue tan representativo en el resultado de las variables.

Por ultimo encontramos el indicador ROE, donde analizamos la rentabilidad que los accionistas obtuvieron en cada una de las empresas reportadas; se evidencia notoriamente como la región de Cundinamarca es superior en este indicador, indiferente del modo como se hubiese financiado, hay mayor estabilidad representando en promedio, durante los periodos analizados un 15% a diferencia del 4% reportado en Boyacá.

7.5.3. Rentabilidad Empresarial

Para medir el rendimiento empresarial dentro del contexto del negocio, se han referenciado los años anteriores desde el momento anterior a la caída de los precios (2012), y así lograr determinar cuáles son los factores claves, para una proyección de la situación económica y financiera futura de las empresas.

Para la medición de esta variable, se tomaron como muestra 5 de las 28 empresas más representativas en ventas de Boyacá y Cundinamarca, que reportaron información

financiera en el periodo comprendido entre 2011 al 2014. La metodología para su realización estuvo comprendida en la Identificación de la empresa objeto de estudio, búsqueda y obtención de información por medio de los reportes financieros generados por Supersociedades, evaluación de la información para contrastar su fiabilidad y validez, preparación de la información para el análisis, aplicación de las técnicas y de análisis financiero vertical⁹⁵ en los estados de resultados PyG⁹⁶, análisis e interpretación de los resultados obtenidos con sus correspondientes conclusiones. El análisis se presenta en el Anexo I.

7.5.4. Calidad del producto

La característica fundamental del carbón Colombiano respecto de sus competidores mundiales es la calidad, y mucho más los carbones del interior del país, ya que es la ventaja competitiva más importante respecto del carbón térmico mundial; se manifiesta que la cantidad en la minería no deriva necesariamente en la calidad del producto.

Para competir en este mercado es básicamente calidad y precio, la diferenciación no la pagan los clientes, ya que la calidad es un requisito, en donde de alguna manera es importante entregarle a tiempo el barco cuando lo están requiriendo, a veces hay que manejarle el inventario a los clientes europeos y entregarles de forma seccionada en barcasas, pero el tema de diferenciación no se maneja, ya que la calidad es el requisito, es más importante la formula (% azufre, % cenizas, % material volátil y poder calorífico) y tiene que ser enmarcado en esos parámetros. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca).

Sobre los carbones del interior del país,

Los carbones del interior del país son de excelente calidad tanto el metalúrgico como el térmico; el carbón térmico que se produce al interior del país y en donde su destino fundamental es para la generación eléctrica tiene un poder calorífico tal, que para producir los mismos megavatios se necesita menos cantidad de carbón debido a que es mucho más denso y de

⁹⁵ El análisis vertical de estados financieros, consiste en determinar el porcentaje que tiene cada cuenta dentro del estado financiero analizado; esto permite determinar la composición y estructura de los estados financieros y hacernos una idea de si una empresa está realizando una distribución equitativa y de acuerdo a las necesidades financieras y operativas. <http://www.gerencie.com/analisis-vertical.html>

⁹⁶ Instrumentos de contabilidad, referido al análisis económico de los estados de Pérdidas y Ganancias.

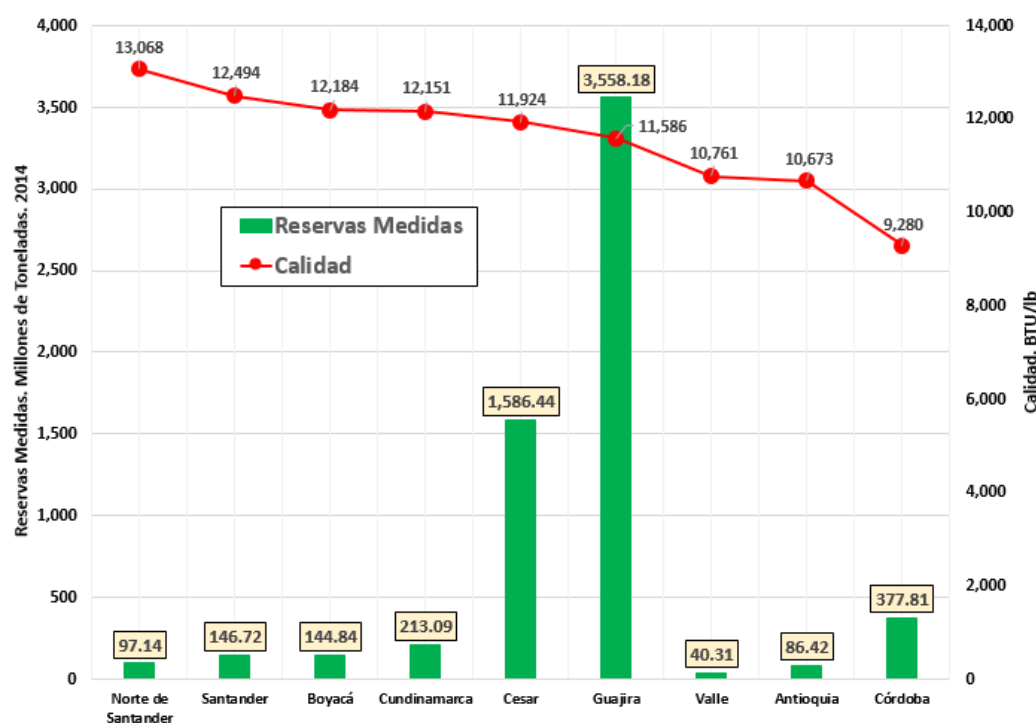
mejor calidad que los carbones que se producen en el Cesar y la Guajira siendo ellos también de excelente calidad. (Testimonio de Gremio)

En el caso de los carbones térmicos,

Los carbones de la costa son de buena calidad en la Guajira y el Cesar, en poder calorífico hace 20 años se vendían carbones con poder calorífico de (12200 – 12400) BTU, y era de calidad *premium* a nivel mundial con bajo azufre y limpio en cenizas; hoy lo que se negocia está alrededor de 11300 BTU, que corresponden a 1000 BTU menos que en ese tiempo, y en el centro del país las minas tienen 12400 BTU siendo igualmente un gran diferencial. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Entre los carbones térmicos, los de más alta calidad en cuanto a poder calorífico según el SIMCO, se encuentran específicamente en Norte de Santander (13065 BTU/lb), Santander (12494 BTU/lb), Boyacá (12184 BTU/lb), Cundinamarca (12151 BTU/lb), según la Figura 15, lamentablemente las reservas no son muy significativas comparadas con los departamentos del norte del país Guajira y Cesar.

Figura 15. Calidad y Reservas de carbón por Departamentos.



Fuente: Creación propia. Datos de SIMCO. (SIMCO, 2016)

En el caso de los carbones coquizables,

Estos tipos de carbón tienen 3 rangos: altos, medios y bajos en ceniza. Los más apetecidos y escasos son los bajos en ceniza y azufre, en donde se hace el coque de acuerdo al cliente en forma de receta; se selecciona cuanto porcentaje de cada carbón se requiere y el buen productor de coque debe tener de las 3 categorías para mezclarlas, y así obtener el coque de la calidad y tamaño de acuerdo a la formulación que solicita el cliente, por consiguiente el carbón del interior se aprecia mucho debido a que es suave y permite mejoras en el proceso de mezcla. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Lo que concluye que si se resolviera el problema logístico perfectamente la minería del interior del país podría competir en un mercado internacional de carbón de alto poder calorífico y sería muy apetecido, ya que los carbones del interior en poder calorífico son superiores a los de la costa. Se requerirían inversiones importantes puesto que todas estas minas son subterráneas y se continuaría sacando el carbón bajo tierra, siendo una cuestión fundamentalmente de costos, razón por la cual no se está produciendo carbón térmico desde el interior para exportación.

7.5.5. Comercialización

El 90% del carbón que se produce en todo el país y de las 3 calidades es exportado; de los cuales el 98% del carbón térmico del interior es consumido localmente, esto se debe a que los costos logísticos de la minería del interior, no permiten llevar el carbón térmico a puerto con ganancia para el exportador, los carbones que permiten ganancia son el metalúrgico y el coque debido al precio.

Actualmente gracias al esquema de precios, los empresarios manifiestan que venden todo lo que producen pero se muestran aclaraciones,

Actualmente todo lo que se produce se vende pero no con facilidad, debido a se debe identificar quien puede comprar. En 2014 se exportaron 1.9 millones de Toneladas, de coque sumando todas las compañías de Boyacá, Cundinamarca y Santanderes en un mercado mundial de 20 millones de toneladas anuales, y Colombia participa con menos del 10% para este tipo de carbón. Se estaría mandando un punto de vista equivocado, diciendo que todo lo que se produce se vende, ya que conllevaría a que se abrieran más operaciones y el recurso del

carbón es muy limitado, no se tiene una oferta elástica en materia de adquisición de carbones, puesto que los mineros son los mismos, y desarrollar una mina para duplicar o triplicar la producción requiere de años de esfuerzo, inversión y mucho trabajo. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Sobre las estrategias de comercialización en épocas de crisis,

Antes de la crisis se estaban armando buques grandes y específicos para clientes determinados, se debió replantear la estrategia rearmando buques con otras compañías colombianas, llenando ya no buques de 30mil Ton/mes sino buques de 5mil Ton/mes hacia nichos de mercado más pequeños, donde podamos exportar de forma permanente generando flujo de caja, buques más pequeños pero mayor número de buques. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Sobre la problemática de la comercialización de la pequeña minería, se puede argumentar que no existen políticas comerciales definidas por el estado entre los distintos productores a pequeña escala salvo acuerdos verbales entre productor y comercializador, lo que hace que el nivel organizacional tenga alta complejidad, ante el tema un entrevistado explica,

Los comercializadores e intermediarios son personas que vienen de afuera y tienen toda la logística organizada para la exportación, son los que vienen y se aprovechan de esa desunión y disociación del pequeño minero colocando el precio del carbón como les convenga. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

En Boyacá y Cundinamarca se destacan consumidores internos como industrias eléctricas, térmicas, cementeras, ladrilleras y papeleras; los consumidores externos están asociados principalmente al carbón metalúrgico. Existe una gran inconformidad por parte de los productores con el manejo de los precios internos que definen los comercializadores e intermediarios, debido a una falta de política al respecto,

Los intermediarios y comercializadores son explotadores de carbón, ya que como los clientes del carbón térmico son locales, ocurren varias cosas: ellos compran el carbón tanto a legales como a ilegales y lo mezclan, fijan los precios casi siempre bajos, y luego consiguen los documentos de otras minas para poder llevar el carbón a las empresas térmicas o cementeras; nosotros no podemos vender directamente por que nos falta el permiso de la CAR solicitado hace 15 años, solo tenemos el permiso de la ANM, y adicionalmente no estamos unidos; por

consiguiente ante la ley, somos ilegales y no trabajamos tranquilamente; los intermediarios se están llevando lo que deberían ser nuestras ganancias. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca).

Esto se confirma según Fedesarrollo, en que “la estacionalidad de la demanda y una alta presencia de arbitradores, convierte al mercado en uno con múltiples vendedores y compradores, con posición dominantes de los primeros en la fijación de precios”, (p.103).

Ante las exportaciones de las regiones en estudio se afirma que:

“Algunos pocos medianos mineros unen fuerzas de producción y financiación para trabajar en sociedad. Para el pequeño minero, y la gran mayoría de los medianos, la exportación es demasiado exigente: i) exige contar con un cliente o *pull* de clientes con los que se logre una clara negociación, ii) elevados requisitos en términos de volumen, costo de transporte, impuestos, permisos y iii) baja flexibilidad en la forma de pago, así como la fluctuación de precios internacionales”. (Fedesarrollo, 2011, p.103)

7.5.6. Mercado externo

El mercado nacional e internacional es distinto para los 3 tipos de carbón debido a su uso,

Los clientes externos del carbón coque son específicamente los productores de acero a donde se puede llegar de manera competitiva. Colombia fue el primer exportador de coque a la India en volumen y recursos, pero en aquel entonces el mercado era completamente diferente, hoy Colombia no puede llegar a la India por que los costos no lo permiten, entonces nos concentramos en mercados naturales de Europa y USA siempre con los mismos clientes que son los productores de acero y las empresas siderúrgicas a nivel mundial. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

El coque está dentro de la receta de la producción de acero como un ingrediente más, para competir se necesita que el coque sea de óptima calidad, y para esto se necesita que se controle desde que sale el carbón de las minas hasta el cliente en sus altos hornos.

Según el testimonio de uno de los entrevistados “Fue difícil lograr la entrada del coque colombiano al mercado internacional, tardó cerca de 10 años para ser considerado como un proveedor de coque confiable y de largo plazo; cuando se logró hubo una recomposición

de las empresas siderúrgicas a nivel mundial (fusión y adquisición), se cambió la forma del negocio”; ante esto,

Anteriormente el mercado permitía contratos de largo plazo y se fijaban incluso precios por año, ya no, ahora lo que se negocia a largo plazo son los volúmenes, en donde los clientes se garantizan el suministro y nosotros la producción, pero ahora los precios se tranzan buque por buque, o cada dos o tres. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Acerca de los intentos de apertura de mercado de los pequeños mineros se establecen alianzas con el comercializador, pero se genera una dependencia fuerte al respecto, con algunas malas experiencias,

Se vendió carbón para exportación a uno de los socios intermediarios, el comercializador realizó una mala mezcla con carbones de baja calidad y la empresa en Chile hizo efectiva la póliza, a los pequeños mineros que aportamos el carbón de buena calidad no se nos pagó y llevamos las consecuencias. Nosotros no podemos comercializar porque somos ilegales ya que no tenemos la licencia, los que pueden negociar son los que tienen todos los documentos, los planes de manejo ambiental, la licencia ambiental y el título minero. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Cundinamarca)

En Cundinamarca algunas pequeñas mineras acopian a las cooperativas que están constituidas y tienen el modo de comercializar, ya que su razón social es de proveedores de carbón mineral. Según Fedesarrollo (2011), en Boyacá los mineros que trabajan el título de la cooperativa están obligados a vender la producción a la cooperativa, el control del mercado lo hace la cooperativa de manera directa con Acerías paz de Río. En este tema las fallas de mercado también pueden residir en altos costos de transacción para la formación de agrupaciones, cadenas y clústeres que permitan una mayor productividad y eficiencia.

En relación con el mercado internacional, el productor del interior produce carbón a boca de mina de forma competitiva, con respecto a la competencia de otros países. El coque de Boyacá y Cundinamarca antes de cargarlo para exportarlo es competitivamente favorable con el de China, siendo este un gran competidor Colombiano, de la misma manera con el carbón metalúrgico que se produce ventajosamente en países competidores como USA y

Australia; la desventaja y el problema grave del carbón del interior es estar a casi 1000 km del puerto ya que se debe embarcar en camión a falta de ferrocarril. Para transportarlo, cuesta el doble de flete desde Samacá, Lenguaque o Sogamoso hasta el puerto de Cartagena o Santa Marta de lo que les cuesta a los competidores en los países mencionados llevarlo a sus respectivos puertos. En estos países ese transporte del material puede costar entre (23 – 30) US\$ y es el doble para los de la zona del interior de nuestro país.

7.5.7. Mercado Interno

La considerada pequeña minería del Boyacá y Cundinamarca vende carbón térmico y metalúrgico al mercado Nacional principalmente (Emgesa, Gensa, Termopaipa y Termozipa) para generación eléctrica, además de Argos, Cemex y Holcim para fabricación de cemento y ladrilleras locales para los hornos térmicos, también a empresas del Valle del Cauca; el carbón Metalúrgico a empresas fabricantes de acero y hierro en todo el país, se considera una cifra de 2 millones Ton/año en 2014, de tal manera que estas empresas generadoras deben comprar el carbón producido en el interior, ya que las grandes mineras multinacionales exportan todo lo que producen; así que estas empresas pequeñas y medianas producen de 7 a 8 millón Ton por año, en donde parte se va para exportación y parte al mercado nacional para la generación de energía o de la industria que requiera carbón.

La percepción del entorno internacional sobre la disminución en el consumo de carbón en otros países llega hasta los pequeños mineros,

Como el carbón es considerado ambientalmente lo peor por las emisiones, se cree que Estados Unidos y Canadá sacaron sus reservas al mercado para evitarse restricciones. Entonces estos países están sacando el carbón de sus fronteras inundando el mercado, afectando el precio internacional además de la recesión de China. Nosotros igualmente en este momento estamos “barridos de carbón”, no hay carbón en nuestras minas, los compradores están aprovechando los precios bajos para aumentar sus reservas y almacenando grandes cantidades, eso también debe estar pasando afuera. (Testimonio de empresaria, pequeña minería, Cundinamarca).

Este tipo de percepciones lo confirma la UPME,

(...) el exceso de oferta se ha hecho evidente en los últimos 9 años, cuando progresivamente el nivel de producción ha ido excediendo el de consumo, coadyuvado por la desaceleración de mercados emergentes de alto consumo como China e India, y el endurecimiento de normas ambientales que han restringido su uso, principalmente en Europa, explicando así la caída de su precio en los mercados mundiales. (UPME, 2015a, p.75)

Sobre el tema de competitividad asociado al mercado,

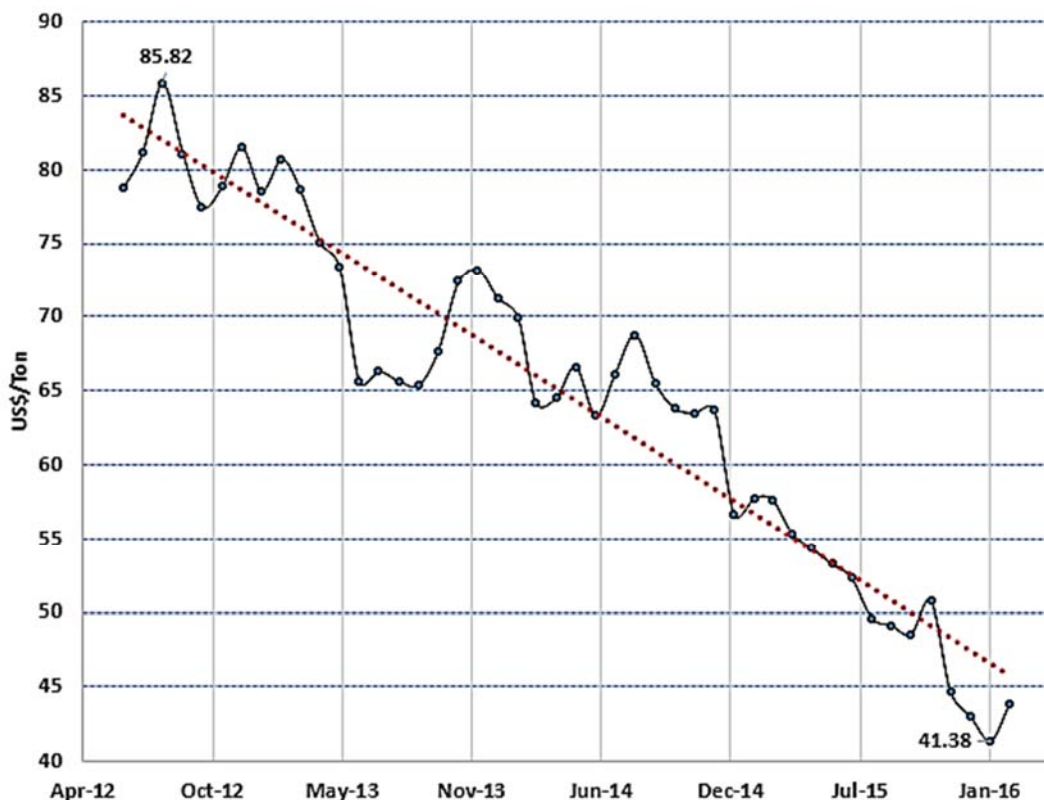
Las minas interiores tienen problemas de competitividad y es por mercado, las crisis se aprovechan un montón porque es la oportunidad de sacar empresas pequeñas del camino y normalmente se generan fenómenos de monopolio; entonces en Colombia habrán 100 empresas mineras de las cuales 5 son las multinacionales que tienen poder financiero para sostenerse con 4 años de bajos precios, pero una empresa pequeña no; lo que ocurre después es que esas minas pequeñas forzadas por la situación, bajan el precio del carbón también, y las grandes multinacionales las terminan adquiriendo a la tercera parte de su valor real y se concentran. Esto genera que el gobierno no tenga mucho margen de negociación cuando se tienen 5 empresas de las más grandes controlando todas las operaciones del país, se hace difícil la negociación de políticas en una situación de monopolio. (Testimonio de ONG).

7.5.8. Crisis Actual

Para las empresas más representativas de Boyacá y Cundinamarca la crisis actual está plasmada en el precio internacional, no solo en el térmico sino en el metalúrgico y coque. La referencia es el carbón térmico en donde en los últimos 4 años ha ido descendiendo hasta los puntos más bajos en Febrero de 2016 perdiendo el 52% de su precio, ver Figura 16. En época de crisis de precios, y la inestabilidad jurídica, para las empresas es una preocupación común,

A la situación actual, no se le ve un horizonte de mejoría en el corto plazo; si a eso se le suman todas las vicisitudes que hay que enfrentar en todos los frentes desde el punto de vista de la legislación, hace todavía más incierto y complicado el manejo corporativo de las empresas; actualmente no hay un marco jurídico que le permita a las compañías saber hacia dónde van en materia de inversión, que garanticen las inversiones que se requieren hacer para el desarrollo de las operaciones a largo plazo; en este momento no hay una visión clara como país acerca de la minería y especialmente en el carbón. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Figura 16. Evolución del precio del carbón térmico Colombiano desde 2012.



Fuente: Creación propia. Datos de Indexmundi. <http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=carbon-colombiano>. Consultado en Mayo 2016.

El efecto de la caída de precios llevó a algunas de las minas a suspender su producción en varias de las unidades productivas menos eficientes, lo que representa dejar inactiva una inversión en infraestructura para la producción, incurriendo en costos de mantenimiento relativamente altos para no cerrar del todo el yacimiento,

Cuando se previó la crisis se debió administrar los pocos recursos de caja que se tenían, en consecuencia, bajamos la producción cometiendo un error, se debió mantener la producción, esperando la primera oportunidad de exportación que se presentara, se presentó la oportunidad y no se tenía el volumen completo. Esta decisión de dejar en *stand-by* las operaciones más costosas y más ineficientes se dejaron por dos meses. Si hoy se volviera a presentar resulta mejor seguir produciendo hasta completar un volumen suficiente y mínimo en puerto y un volumen mínimo de inventario en planta, por lo menos de 6 meses de producción. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

Una posición entorno de la crisis, establece que el sector minero es un sector que no entra a paros de ningún tipo a pesar del entorno negativo que rodea al mercado en la actualidad desde los últimos 4 años, ante esto la opinión de uno de los entrevistados,

Otros sectores de la economía que están calificados como generación de obra masiva, piden subsidios, auxilios, y ayudas gubernamentales, en contraste con esto, el sector minero nunca ha solicitado ayudas de ningún tipo al gobierno colombiano como sector, más que pedir que los ayuden a ser más competitivos. (Testimonio de Gremio)

Sin embargo, dentro del sector de empresarios se ve el interés del gobierno por tratar de invertir en soluciones que ayuden a la industria,

Se ha visto que el gobierno dentro de sus limitadas posibilidades, ha trabajado en el tema de la competitividad, procurando desarrollar alternativas para transporte por carretera como las vías 4G que son una realidad, también se ve avance en el transporte multimodal como en el río Magdalena que va a jugar un papel clave, pero lamentablemente son soluciones a muy largo plazo. (Testimonio de empresario, mediana minería, Cundinamarca)

Ante este tipo de problemas estructurales como es la crisis de precios actual, la UPME tiene una posición,

Cuando no son favorables las condiciones del mercado mundial en cuanto al precio de materias primas relacionadas con el sector minero – energético, Colombia no puede influenciar para alterarlas, por ser una economía relativamente pequeña y con un nivel de producción bajo en minería en comparación a países como Venezuela o México; en consecuencia, el crecimiento de la minería se reduce así como las expectativas de inversión en el sector, afectando negativamente las previsiones de crecimiento de la economía nacional. Si el entorno externo no es favorable para la producción minera por precios bajos en el petróleo, el gas y el carbón, entre otros, el país debe buscar en la agricultura, la construcción, el comercio y la industria, alternativas de crecimiento que generen ingresos suficientes para compensar el impacto negativo del menor crecimiento que a mediano plazo tendrá el sector minero – energético, dada la tendencia a la baja en los precios de los minerales y combustibles fósiles. (UPME, 2015, p.35)

De la misma forma, una observación de gran importancia sobre las consecuencias ambientales de la actividad en épocas de crisis como la actual,

“La realidad muestra que las empresas en la coyuntura de bajos precios, suprimen gastos relacionados con la ejecución de actividades que impliquen contratación externa para el desarrollo de estudios ambientales o de trabajos u obras de control y mitigación o posponen cambios tecnológicos o de insumos para la producción más limpia”. (Mantilla, 2014, p.22)

7.5.9. Futuro del subsector

El futuro del negocio del carbón se ve oscuro como el mineral, así lo predice uno de los entrevistados,

Las condiciones no van a ser las mejores por los próximos 2 o 3 años, pero el futuro más allá de esos años se debe mantener porque el mundo va a requerir siempre acero, el desarrollo de los países lo requerirá siempre para la fabricación de automóviles, puentes, carreteras y todo eso necesita acero, y somos el único país de América Latina con reservas para esa demanda. (Testimonio de funcionario, mediana minería, Cundinamarca)

De esta forma, la UPME encuentra escenarios para el futuro del carbón y su posible inclusión en nuevas políticas ambientalmente proteccionistas,

Es preciso reconocer que la inclusión de carbón en el parque generador, además de las externalidades positivas en la generación de empleo y mantenimiento de una actividad tradicional beneficiosa para las regiones, tiene externalidades negativas, en particular el incremento de las emisiones de carbono. A pesar que Colombia no tiene una huella de carbono elevada en su parque generador, si se contempla como necesario mitigar esta externalidad negativa en el mediano y largo plazo. (UPME, 2015a, p.96)

Delloite demanda algunas tendencias para los próximos años en el tema minero, y algunos retos que deben superar las empresas para continuar siendo competitivos, en donde el negocio para los expertos es un tema de ciclos,

(...) la industria minera siempre ha estado sujeta a ciclos. En un mundo donde la volatilidad se ha convertido en la regla, la clave del éxito futuro no radica en determinar cómo remontar las

olas típicas del sector, sino cómo acelerar el repunte después de un ciclo negativo. (Delloite, 2015, p.3)

También se resalta como las empresas intentan superar esos desafíos desde la gestión empresarial, en donde las decisiones gerenciales juegan un papel fundamental,

(...) las compañías mineras están superando este desafío por medio del fortalecimiento de sus prácticas de reducción de costos y asignación de capital. A fin de posicionarse para lograr un crecimiento a largo plazo, las compañías necesitan la agilidad para moverse en direcciones no anticipadas. Esto exige una planeación de escenarios más sensible, análisis de datos más sofisticados y una administración de riesgos más inteligente. (Delloite, 2015, p.3)

Desde la pequeña minería en el futuro del subsector,

Desafortunadamente los precios a futuro dependen de la economía del mundo, y estamos en una etapa de desajuste mundial y otros fenómenos, no somos economistas pero en las noticias se ven algunos indicios, aquí se trabaja con la fe del carbonero se cree que para el 2020 tal vez se trate de repuntar el precio internacional, pero por el momento lo que se escucha es que esta situación se mantendrá por los próximos de 5 años. (Testimonio de empresario, pequeña minería, Boyacá)

Si las compañías mineras esperan emerger del ciclo negativo en una posición más fuerte que la que tenían antes de entrar en él, necesitan incrementar la intensidad de extracción y enfocarse en reducir capital, mano de obra y energía. Esto requerirá adoptar tecnologías innovadoras utilizadas en otras industrias de manera inteligente y medible en cuanto a los riesgos, así como aumentar el uso de la tecnología de la información. (Delloite, 2015, p. 3)

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones

A modo general, se pretendía establecer la competitividad del subsector desde los distintos agentes que inciden directa e indirectamente en las acciones relacionadas con la minería de carbón, contextualizando su entorno con variables independientes que se articulan en los distintos niveles representando ampliamente el funcionamiento de esta actividad minera. Las posiciones de los distintos actores revelan problemáticas profundas en las variables de estudio, algunas de ellas debido a la ausencia de políticas de estado que definan un panorama de acción más claro, en otras se identifica su necesaria reformulación que faciliten la competitividad de las empresas sin descuidar elementos esenciales del entorno como el ambiental y social. Aunque la industria se encuentra en un proceso de adaptación por los problemas estructurales que actualmente presenta, debido a los precios actuales y la volatilidad de los mercados, el sector ha contribuido de gran forma al desarrollo regional del país y lo seguirá haciendo por los próximos años. Sin embargo, con los niveles que la CS sugiere para enmarcar la competitividad, se puede concluir con un alto grado de convicción que el subsector no es competitivo y se muestran los elementos argumentativos a continuación:

Nivel meta

a) Desde los empresarios se perciben mejoras en la comunicación respecto de otras épocas, accionado por los proyectos futuros, además de mejoras específicas en las funciones de las instituciones de gobierno b) desde el contexto político se percibe apoyo para el sector pero solo en épocas electorales y no como una visión de país que permita proyectar las empresas a futuro, c) no se evidencia cohesión social en cuanto a la percepción positiva del sector y las empresas en general, pero se percibe aceptación de la minería de carbón en el interior del país en varios aspectos comparado con otros minerales y escalas, esto facilita en cierta medida el accionar de las empresas en las regiones de estudio, d) se encuentran profundas diferencias económicas, técnicas, y de RSE entre la gran minería y la minería del interior del país, que daría para un estudio más detallado, e) no se evidencia comunicación entre empresas de la pequeña minería como el fin de crear asociatividad salvo casos muy aislados, además de malas experiencias en

los intentos; sucede lo contrario en las empresas medianas y grandes del interior f) se resaltan los esfuerzos del gobierno con los intentos regionales de tener comunicación a través de las denominadas “mesas del carbón” pero los pequeños mineros no perciben resultados, falta efectividad en las acciones g) se tiene una imagen bastante negativa sobre la corrupción de las corporaciones autónomas regionales CAR que afecta la credibilidad de los mismos y al sector en general h) se percibe la figura del estado como un obstáculo para el desarrollo normal de la actividad desde la pequeña minería, i) se resalta la comunicación con los gremios como puente de comunicación para afrontar las exigencias del estado y los otros actores.

Nivel macro

a) La inestabilidad política y los rumores de cambio en las mismas, afecta la percepción internacional y se reflejan en los índices de atraktividad de la inversión extranjera, el país ha perdido un gran posicionamiento en este tema en los últimos años, b) se evidencia beneficio para los exportadores en cuanto al alza en la tasa de cambio pero no se trasladan al pequeño minero dentro de la misa cadena, c) se presenta interés por algunos sectores para reformular los descuentos fiscales que tienen las empresas multinacionales d) el *government take* es el más alto de Latinoamérica para el sector minero aunque su comparativa no es fácil debido a la diversidad de políticas fiscales de los otros países e) se tiene poco margen de control del estado en cuanto a los reportes de inversión de las empresas multinacionales que ubican sus dineros en paraísos fiscales, f) se promueve y apoya al sector desde el gobierno con la búsqueda de nuevos mercados en todos los tipos de minerales, se apoya evidentemente la inversión extranjera con las políticas comerciales, además se ratificó en el reciente Congreso de la ACM en Abril de 2016, g) se evidencia debilidad política e institucional en el manejo ambiental para la actividad minera en Colombia, es el tema más crítico y de mayores repercusiones, se mencionan fallas en los estudios ambientales y en el otorgamiento de licencias ambientales, se evidencian sus fallas con la intervención de los organismos de control del estado como la corte constitucional, frenando proyectos en áreas de reservas, al parecer es un tema que se debe reformular completamente desde el exterior de las instituciones y de manera multidisciplinaria, h) se argumentan problemas estructurales del sector minero mundial principalmente por el freno repentino del crecimiento de la economía de China e India, y de la nueva participación de EEUU en el mercado energético mundial, deja en evidencia

el poco margen de control sobre los *commodities* de exportación y sobre la alta dependencia de los ingresos para el estado desde el sector, no existen fondos de estabilización i) el mercado del carbón perteneciente al conjunto de minerales obedece a elementos cíclicos de oferta y demanda en donde en algún momento comenzará a recuperarse nuevamente.

Nivel meso

a) Se evidencian claras desventajas para el pequeño minero en cuanto al financiamiento, sin embargo existen iniciativas con programas de gobierno para incluir a la banca privada en el negocio, b) la información geológica del país es baja en cuanto a cobertura y calidad, c) se habla del interés por algunos sectores de generar un nuevo código minero, dentro de las problemáticas está el re-categorizar los proyectos en escala y producción que favorezcan al pequeño minero y ayude a la formalización, d) existen problemas con el otorgamiento de títulos mineros en áreas protegidas y demoras de años en los trámites de licenciamiento ambiental debido a falta de coordinación entre CAR, MADS y ANM, e) la consulta previa es considerada un proceso complejo, puesto que no tiene reglamentación clara ni para las empresas ni para las comunidades, dentro del procedimiento no se contempla un “no” por respuesta de las comunidades, es de carácter impositivo y no tiene aval como requisito, la población campesina de una zona de influencia minera no es tomada en cuenta como minoría étnica, f) las comunidades asocian a la empresa minera como sustituto del estado en los territorios con poca presencia institucional, g) la calidad de vida de los pueblos mineros del interior es superior al promedio de municipios que no tienen minería, h) la minería está incluida en el PND y planes departamentales pero no como un componente principal, i) el principal componente estratégico del plan departamental de Boyacá es el desarrollo sostenible a través de la generación de cadenas de valor, para Cundinamarca es la formalización minera, g) se identifican buenas relaciones entre federaciones y asociaciones, buena comunicación entre empresas medianas y grandes con las federaciones, colaboración entre empresas de gran y mediana minería en algunos casos a pesar de su competencia, falta de cooperación entre mineros pequeños en ambos departamentos, h) el minero del interior incluso el pequeño, es competitivamente superior respecto a los competidores internacionales hasta boca de mina, pero pierde esa ventaja cuando debe transportar el producto, i) la logística a puerto es el tema de mayor repercusión en todos los actores, escalas y posiciones; con respecto

a este factor, se puede decir que la minería del interior no es competitiva, debido a que no hay una extensiva demanda en el mercado interno; una medida es internacionalizar pero los costos logísticos no lo permiten para todos los tipos de carbón, j) la minería de carbón del interior es la principal carga de compensación hacia las ciudades, sin este producto y su exportación la inflación sería mayor, k) los empresarios demandan re-categorización de las vías terciarias para mejorar la infraestructura de los corredores viales del carbón, l) los empresarios demandan cambios en el cálculo de regalías para eliminar las tasas fijas debido a la volatilidad de los precios, m) se destaca como una prioridad el conocimiento y la experiencia en el negocio tanto a nivel operativo como administrativo, n) la búsqueda de mano de obra calificada genera fenómenos de micro-economías en las zonas de influencia minera, o) se resalta la formación técnica y tecnológica del sector a través del SENA pero se tiene baja oferta académica profesional específica para el carbón, p) se resaltan elementos de investigación como recursos y programas para el sector desde Colciencias, orientados hacia la investigación técnica para los minerales así como para el desarrollo sostenible, q) se encuentran esfuerzos de articulación estado – universidad – empresa muy específicos y asociados principalmente a la gran minería, pero no se ven esfuerzos en la promoción de este tema en las otras escalas, r) el sector de la minería es intensivo en consumo de energía (combustibles líquidos, gas, electricidad), el costo de la energía eléctrica en Colombia del país es competitivo comparado con países mineros referentes.

Nivel micro

a) Los procesos de exploración de reservas son muy costosos, por esta razón las empresas de mediana y gran minería son las únicas que pueden invertir en este servicio, sumado a la dificultad de localizar empresas reconocidas (la mayoría extranjeras) que brinden datos confiables, b) no se percibe innovación salvo con fuertes inyecciones de capital en la gran minería, la mediana minería al parecer posee procesos eficientes con inversión en tecnología de punta, la pequeña minería considera que no requiere, c) Se tiene entendido que el minero Colombiano es más productivo con respecto a los competidores internacionales hasta boca de mina el cuello de botella está en la logística d) aunque hay competencia entre los productores medianos y grandes existe el colegaje, e) la competencia principal de los pequeños mineros es la producción ilegal, f) se percibe falta de claridad en las acciones del estado en temas de formalización, g) desde la mediana minería se formulan proyectos de capacitación a los proveedores de pequeña escala, h)

los costos de producción se ven afectados principalmente por el precio del carbón, se estima que ingresos y costos están igualados, para producción también requiere un alto costo debido al mantenimiento de la mina, g) consumidores de carbón aprovechan bajos precios para aumentar sus reservas, h) la actividad minera es de alto riesgo (riesgo 5), alta accidentalidad y fatalidad, un solo accidente en una mina medianamente tecnificada compromete toda la operación, es un tema de alta criticidad, i) la emisión del decreto reglamentario para la seguridad minera es mal recibido por la pequeña minería debido a la inversión que implica en época de crisis, pero son conscientes que lo más importante es la mano de obra, j) el mercado interno está totalmente abastecido por la minería del interior, exportar carbón térmico desde las mineras de los departamentos en estudio no es viable debido a los costos logísticos, k) se perciben problemas en la comercialización en la pequeña minería, intermediarios ajustan el precio a conveniencia debido al exceso de oferta y competencia desleal por la ilegalidad.

Del análisis micro para las regiones en estudio se puede inferir: a) de las 161 empresas que registraron ingresos operacionales para 2014, 62 empresas (38%) presentaron utilidad neta negativa en ese mismo periodo, b) se evidencia mayor estabilidad en Cundinamarca para un 15% de promedio en la rentabilidad sobre los activos totales ROE a diferencia del 4% reportado en Boyacá, c) de las 15 empresas dedicadas al comercio al por mayor del mineral de carbón, ubicadas en Boyacá y Cundinamarca, 5 de ellas tienen el 98% de los ingresos operacionales d) las empresas más importantes de Boyacá y Cundinamarca presentaron ingresos inferiores en el año 2014 después de la caída de los precios respecto a 2011, e) se ve la tendencia de comportamientos similares en cuanto al análisis de indicadores de rentabilidad para las 5 empresas estudiadas, f) el margen neto presenta una tendencia decreciente en especial los periodos 2012 y 2014 los cuáles causaron disminución en el (ROE) y (ROA) debido a que no fue posible obtener una alta eficiencia en la administración de los activos para generar utilidades, explicado en gran parte por la inestabilidad de los precios internacionales y los altos montos en los gastos no propios de la actividad comercial, g) se evidencia como el incremento en los ingresos no operacionales en algunos casos sobrepasaron los ingresos propios de las empresas, h) la calidad del carbón colombiano es superior en cuanto a propiedades respecto de los competidores mundiales, y los carbones del interior en Santanderes, Boyacá y Cundinamarca son superiores en calidad a los de la costa norte, i) los mercados para los

3 tipos de carbones son diferentes y se tienen estrategias diferenciales para cada uno desde las empresas exportadoras del interior, j) el 98% del carbón térmico que se produce en el interior del país es consumido localmente, k) se tiene una mala percepción de los intermediarios comercializadores desde los empresarios de la pequeña minería, l) se manifiesta la negativa a entrada a paros desde los empresarios, solo piden al gobierno apoyo para mejorar la competitividad a través de la infraestructura vial, m) la minería del interior es intensiva en mano de obra comparada con la gran minería de la costa norte que es intensiva en capital, n) se manifiesta que las crisis de minerales está sujetas a ciclos, pero no se espera un repunte de precios en el corto plazo.

8.2. Recomendaciones

Se evidencia una alta dependencia del país en sus recursos naturales y primarios; cuando se presentan este tipo de problemas coyunturales y estructurales con los precios internacionales, se dejan al descubierto las debilidades como país en la generación de valor agregado de sus productos primarios; se deben pensar políticas estratégicas de educación e investigación al muy largo plazo que permitan paulatinamente ir cambiando de contexto económico hacia las manufacturas de alta calificación e intensidad tecnológica.

El subsector carbón entrará en contra de las políticas proteccionistas del medio ambiente con la firma del acuerdo COP21, además que los diversos grupos de interés alrededor del mundo están siendo cada vez más activos en sus demandas a este sector, por tanto se debe seguir apoyando la reconversión tecnológica para el suministro de energía en las regiones a pesar de los desafíos que plantea el trilema energético.

Se sugieren desde el control del estado varios temas: la reformulación de un código minero reglamentado más incluyente en temas sociales y ambientales, reducción en los descuentos fiscales hacia las empresas multinacionales que generen mayores beneficios al país, cambiar el esquema de las regalías que apoyen al pequeño sector, mayor fiscalización para el fortalecimiento de la institucionalidad de las corporaciones autónomas.

Se evidencia la completa necesidad del corredor férreo del carbón desde las regiones del interior hacia la costa atlántica y/o costa pacífica; es una estrategia que también beneficiará significativamente a otros sectores económicos ya que los costos logísticos actuales del país son de los más altos de Latinoamérica.

El subsector carbón por el aporte de grandes volúmenes de capital, influye directamente en el sistema político del país; el manejo de los recursos que generan las utilidades del sector debe ser fiscalizado con mayor rigurosidad ya que su destinación y uso requieren de un panorama de estudio más profundo sobre la corrupción que se generan con estos ingresos, sumada a la ya conocida problemática social y ambiental en algunos departamentos mineros. Razones como esta sumada a la extracción ilegal de los recursos

pone al descubierto una generalización del sector debido a la información de todo tipo que rodea la actividad.

No se encuentra en la literatura los avances o compromisos correspondientes a las mesas técnicas, no se emiten informes al respecto sobre el estado de avance de los acuerdos y objetivos, se sugiere que las actas de las reuniones sean puestas para el dominio público para un mayor seguimiento a este tipo de actividades, debido a sus implicaciones es un sector de interés nacional.

Crear programas y encadenamientos sectoriales que garanticen a largo plazo los beneficios de la minería hacia las comunidades y que perduren más allá de la vida de los proyectos mineros. Colombia se está preparando para entrar en la etapa de posconflicto, la cual plantea retos significativos para el subsector, y que inciden directamente en las estrategias de las organizaciones en un futuro inmediato.

Las variables, causas y consecuencias deben ser abordadas desde un enfoque holístico, la minería debe desarrollarse con políticas más beneficiosas para la nación, sin dejar de lado las utilidades empresariales, el aporte al empleo y al desarrollo del país.

Para los nuevos proyectos mineros se deben manejar esquemas de riesgos como en el caso Australiano, en donde se tienen en cuenta todas las consecuencias y beneficios desde un enfoque proactivo.

Establecer el principio de proacción para los estudios mineros ofrece más posibilidades y salidas, pues efectúa una evaluación integral de riesgos y beneficios para cada uno de los actores tanto activos (gobierno, empresa, comunidad) como pasivos (recursos, medio ambiente) en favor de objetivos comunes (desarrollo, sostenibilidad, paz), pero teniendo en cuenta un factor determinante como el “compromiso responsable” de cada actor para que los beneficios sean iguales y proporcionales para todos.

La competitividad del subsector se puede evaluar desde los enfoques de otras escuelas de negocios reconocidas (WEF o IMD), manejando las mismas variables pero cuantificando sus distintos estados; se propone como una investigación futura.

Anexos

Anexo A. Listado de variables⁹⁷

Nivel	Variables		Definiciones
Meta	1	Direccionamiento estratégico del desarrollo del país	Conjunto de instrucciones, pautas o criterios establecidos por la presidencia, los ministerios, DNP, etc. para el logro de los objetivos y las metas de desarrollo del país.
Meta	2	Visión construida y compartida con diferentes actores sociales.	Imagen futura construida mediante la convergencia de diferentes enfoques. Con la participación de entes públicos como privados, quienes entienden lo mismo sobre el lugar al que se desea llegar y todos se dirigen a él.
Meta	3	Disposición de los actores sociales privados y públicos al dialogo, cooperación y articulación de esfuerzos	Estructuras mentales de los actores sociales que determinan sus acciones y posiciones en espacios de participación, concertación y consenso.
Meta	-	Cohesión Social ⁹⁸	El grado de consenso de los miembros de un grupo social o la percepción de pertenencia a un proyecto o situación común
Macro	4	Entorno macroeconómico nacional	Conjunto de relaciones entre agregados económicos como el ingreso nacional, el ahorro agregado, el gasto de los consumidores, la inversión, el empleo agregado, la cantidad de dinero, el nivel de los precios, la balanza de pagos, el gasto del gobierno, etc.
Macro	5	Política cambiaria	Lineamientos y directrices que buscan controlar el tipo de cambio óptimo de una divisa, debido a que este tiene un efecto directo sobre la economía de un país y es definitiva en el manejo de la inflación, el comercio internacional, entre otros.
Macro	6	Política monetaria	De acuerdo con el Banco de la República, la política monetaria hace uso de la cantidad de dinero como factor de control y de la estabilidad económica. Además, comprende las decisiones de las autoridades

⁹⁷ Los anexos son el resultado de la metodología seguida por el grupo de investigación. H. Manrique, C. Bruszies y F. Herrera, «Competitividad del subsector del carbón en Colombia. Una perspectiva empresarial,» de MINERÍA EN COLOMBIA, Bogotá D.C., Universidad Externado, 2016.

⁹⁸ Variable adicional para el contexto nacional y regional.

Nivel	Variables		Definiciones
			monetarias referidas a la cantidad de dinero o el tipo de interés.
Macro	7	Política fiscal	La política fiscal configura el presupuesto del Estado, y sus componentes, el gasto público y los impuestos, como variables de control para asegurar y mantener la estabilidad económica.
Macro	8	Política de comercio exterior	La política de comercio exterior ejerce influencia en los precios y las cantidades de los productos que se importan en el país y tiene efectos sobre los precios internos recibidos por las exportaciones.
Macro	9	Política comercial	Comprende un conjunto de medidas que aplican los gobiernos para regular los flujos comerciales entre productores y consumidores.
Macro	10	Mercado de factores, de bienes y capitales	Mercados de factores hacen referencia a los mercados donde se intercambian los productos en bruto o materias primas. El mercado de bienes y servicios , es el conjunto de relaciones de intercambio entre las empresas y las economías domésticas, donde las primeras ofrecen mercancías o productos a las segundas a cambio de un precio. El mercado de capitales hace alusión a la transición del ahorro a la inversión.
Macro	11	Comportamiento de los precios de los <i>commodities</i> (minerales-carbón)	Movimientos, fluctuaciones, formas en las que los precios del carbón funcionan bajo un conjunto de situaciones en un espacio de tiempo determinado.
Macro	12	Mercado internacional de carbón	Cantidad de carbón solicitada o entregada por el mercado internacional a un precio específico.
Macro	13	Desarrollo económico mundial	Capacidad global de los países o regiones para crear riqueza con el propósito de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.
Meso	14	Fuentes de financiación	Las fuentes de financiación son los mecanismos que permiten a una empresa contar con los recursos económicos necesarios para el cumplimiento de sus objetivos.
Meso	15	Articulación entre el Estado y la empresa privada	Mecanismos de unión que facilitan la actuación conjunta y coordinada entre entidades de desarrollo públicas (Estado) y empresas privadas.
Meso	16	Estructura institucional	Conjunto ordenado de instituciones públicas y privadas que desarrollan funciones especializadas de regulación, control, facilitación, asesoría, etc. para el sector minero-carbón.
Meso	17	Normatividad sectorial (Código de Minas)	Modelos, métodos y estándares expresados en leyes o reglas que condicionan el funcionamiento y desarrollo de la actividad del sector del carbón (ej. el Código de Minas (Ley 685/2001)).
Meso	18	Información geológica (reservas)	Conjunto de datos sobre fallas, minas, zonas hidrotermales, etc. Indica la existencia de minerales

Nivel	Variables		Definiciones
			metálicos y no metálicos que se explotan económicamente.
Meso	19	Regulación minera (títulos, concesiones, licencias)	Procedimientos para mantener el orden y llevar el control sobre la actividad minera y garantizar los derechos de las comunidades.
Meso	20	Plan Nacional de Desarrollo (sector de minas y energía)	Conjunto de estrategias, programas y proyectos que direccionan y determinan el desarrollo minero-energético del país en el mediano plazo.
Meso	21	Plan Nacional de Desarrollo Minero	Contiene las disposiciones y acciones para el desarrollo y aprovechamiento de los recursos mineros del país.
Meso	22	Exigencias de las comunidades	Requerimientos o necesidades solicitadas por grupos sociales para que se produzca una acción determinada.
Meso	23	Política ambiental	Según la Secretaría de Ambiente de Bogotá, son las disposiciones del Estado para regular y controlar el uso de los recursos naturales y la calidad del ambiente, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida.
Meso	24	Distritos Mineros	Los Distritos Mineros no son entidades territoriales ni tienen funciones designadas por ley. No se tiene establecido la vigencia de estos organismos.
Meso	25	Actividad gremial	Actividades de las asociaciones o agrupaciones de personas que se desempeñan en la actividad minera y defienden sus intereses según unos estatutos establecidos.
Meso	26	Asociatividad	De acuerdo con la Cámara de Comercio de Cartagena, la asociatividad desarrolla mecanismos de acción conjunta y cooperación empresarial, que permiten a las empresas mejorar su posición en el mercado, con el apoyo de una estructura más sólida y competitiva.
Meso	27	Redes de cooperación	Las redes permiten la vinculación de diferentes actores para aunar esfuerzos en pro de alcanzar objetivos compartidos, complementar de sus capacidades y aprovechar sinergias.
Meso	28	Relaciones con las autoridades locales	Correspondencia o conexión entre empresas del sector minero y las entidades que tiene potestad sobre las actividades que se desarrollan en un territorio determinado.
Meso	29	Articulación con universidades y centros de desarrollo tecnológico	Vinculación del sector empresarial (minero-carbón) con la comunidad académica e investigadores para el desarrollo conjunto de proyectos.
Meso	30	Transporte y logística	El transporte comprende tanto las actividades como los medios utilizados para movilizar o trasladar personas o cosas (carga de carbón) de un lugar a otro. La logística , incluye: 1) el flujo necesario de los recursos que la empresa de carbón para la realización de sus actividades; y 2) el conjunto de operaciones y tareas relacionadas con el envío de carbón al punto de consumo o de uso.

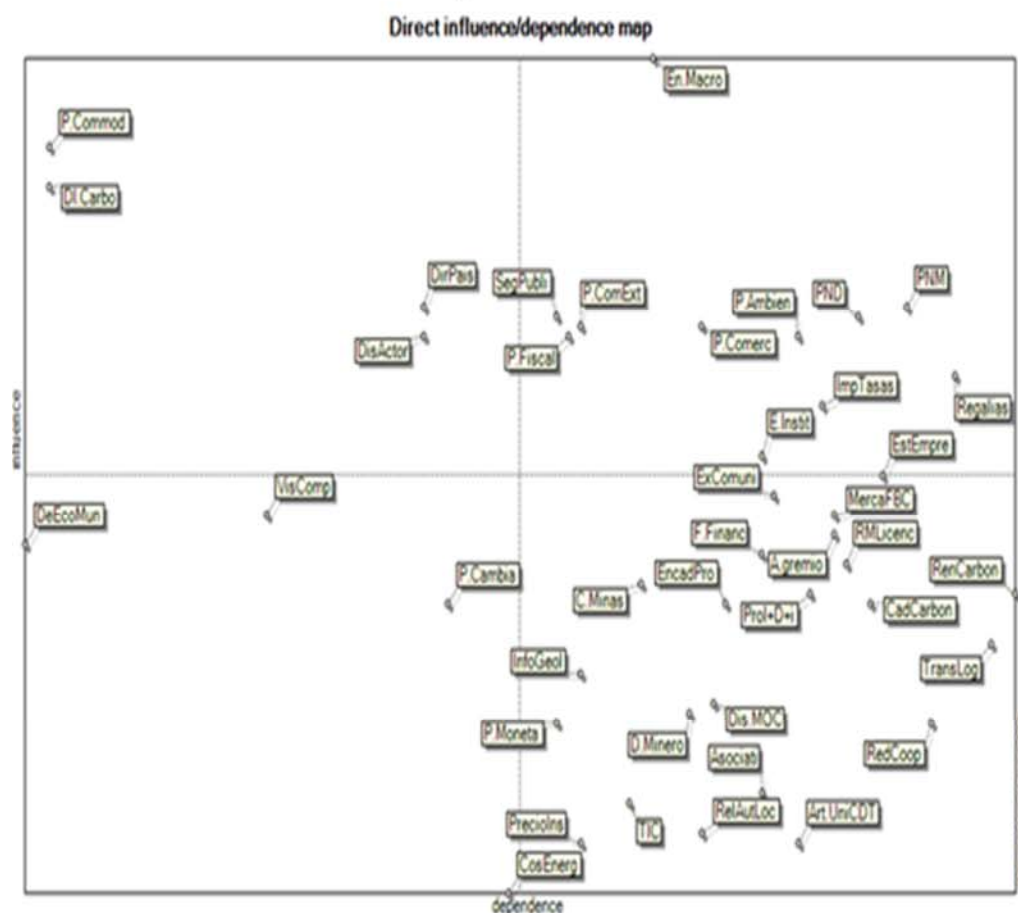
Nivel	Variables		Definiciones
Meso	31	Costos de la energía	Costos y gastos de las empresas mineras por bienes y servicios energéticos.
Meso	32	Tecnologías de la información y la comunicaciones	Agrupar los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, comprende las actividades e infraestructura informática, internet y telecomunicaciones.
Meso	33	Regalías	Las regalías o royalties son los pagos que se efectúan al Estado por el uso o extracción de ciertos recursos naturales (ej. carbón).
Meso	34	Impuestos y tasas (sector minero)	Los impuestos son los tributos que se pagan a las Administraciones Públicas y al Estado. Estos pagos son obligatorios tanto a personas naturales, como a personas jurídicas. Las tasas son contribuciones económicas que hacen los usuarios de un servicio prestado por el Estado.
Meso	35	Disponibilidad de mano de obra calificada	Hace referencia a la posibilidad de que la mano de obra calificada (fuerza de trabajo) sea encontrada y utilizada mediante el aprovechamiento del esfuerzo físico y mental de esta para el desarrollo de obras o trabajos.
Meso	36	Promoción de la investigación, el desarrollo y la innovación (carbón)	Disponibilidad de medios, incentivos, recursos para el desarrollo de actividades de I+D+i para la cadena del carbón.
Meso	37	La cadena del carbón colombiana	Capacidad de la cadena de carbón nacional para producir bienes con patrones de calidad específicos, utilizando más eficientemente recursos que empresas o industrias semejantes en el resto del mundo durante un cierto período de tiempo.
Meso	38	Encadenamientos productivos	Tratan sobre la relación de largo plazo que establecen unidades empresariales del carbón (involucradas en las actividades de diseño de la mina, exploración y explotación, transformación, mercadeo y distribución del carbón) con el propósito de obtener beneficios mutuos.
Meso	39	Precio de los insumos (carbón)	Valor monetario de los bienes requeridos en el proceso productivo del carbón.
Micro	40	Rentabilidad de la actividad minera (carbón)	Capacidad de las empresas de la cadena del carbón para generar suficiente ganancia, mide la relación entre la utilidad o la ganancia obtenida, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerla.
Meso	41	Seguridad pública	Servicio que debe brindar el Estado para garantizar la integridad de todos los ciudadanos y sus bienes. La seguridad pública implica que los ciudadanos pueden convivir en armonía, cada uno respetando los derechos individuales del otro.
Micro	42	Estrategias empresariales	Se refiere al conjunto de acciones planificadas anticipadamente, cuyo objetivo es alinear los recursos y potencialidades de una empresa para el logro de sus metas y objetivos de expansión y crecimiento empresarial.

Nivel	Variables	Definiciones
Micro	43 Innovación desarrollada	Se refiere a la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto, servicio o proceso de las empresas del carbón, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas.
Micro	44 Tecnología usada	Tecnología es el conjunto de conocimientos y técnicas que al ser aplicados de forma lógica y ordenada por las empresas del carbón, permiten satisfacer necesidades específicas.
Micro	45 Relaciones con la competencia (global)	Relaciones con las empresas del carbón que actúan en el mismo mercado y realizan la misma función dentro de un mismo grupo de clientes. Proveen productos y /o servicios similares o sustitutos.
Micro	46 Relaciones con los proveedores	Interacción con personas y/o empresas que abastecen con bienes y servicios a las empresas del carbón para el ejercicio de su actividad.
Micro	47 Relaciones con los clientes	Relaciones de las empresas del carbón con las personas, empresas u organizaciones que adquieren o compran de forma voluntaria el mineral para su transformación, uso o intermediación.
Micro	48 Control de pérdidas del producto	Vigilancia ejercida sobre las cantidades de carbón despachadas y entregadas durante el proceso de distribución.

Métrica	¿Qué grado de influencia tiene la variable de la fila sobre la variable de la columna?										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible										Indicadores de desarrollo sostenible	
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--

Anexo C. MICMAC, Plano de influencias y dependencias directas.

MAPA INFLUENCIA/DEPENDENCIA DIRECTA

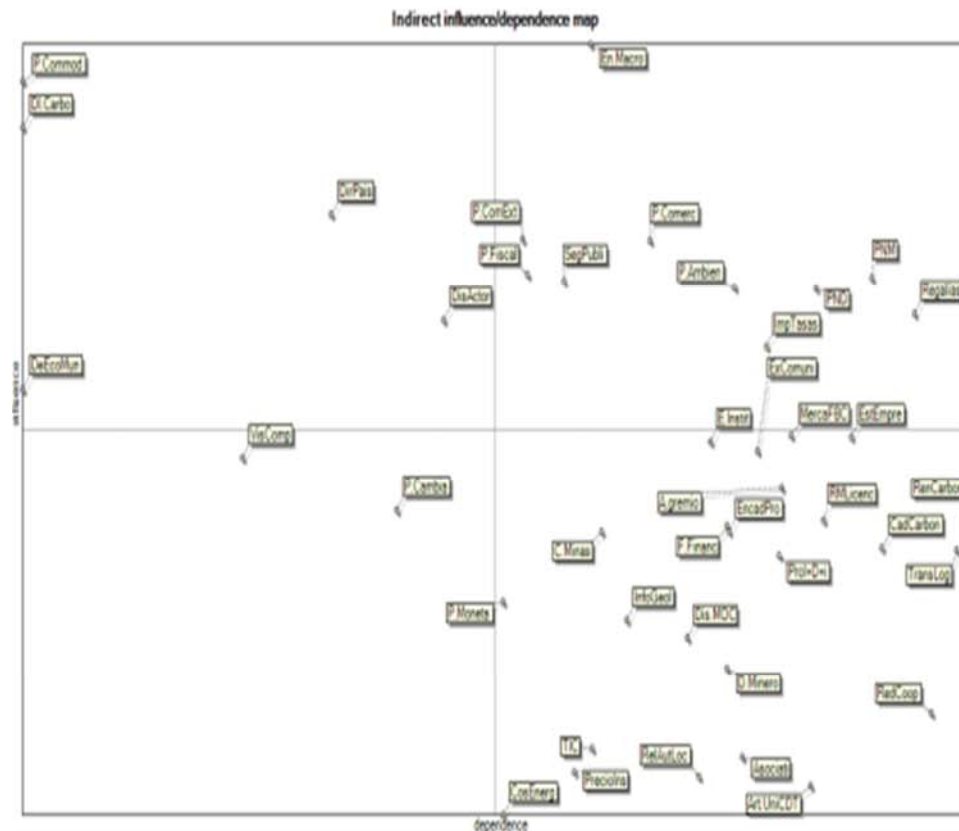


RANKING

1	Entorno macroeconómico nacional	En Macro	22	Direccionamiento estratégico del desarrollo del país	DirPais
2	Plan Nacional de Minería	PNM	23	Redes de cooperación	RedCoop
3	Regalias	Regalias	24	Disposición de los actores sociales privados y públicos al diálogo, cooperación y articulación de esfuerzos	DisActor
4	Plan Nacional de Desarrollo (sector de minas y energía)	PND	25	Encadenamientos productivos	EncadPro
5	Política ambiental	P.Ambien	26	Normatividad sectorial (Código de Minas)	C.Minas
6	Impuestos y tasas (sector minero)	ImpTasas	27	Comportamiento de los precios de los commodities (minerales-carbón)	P.Commod
7	Política comercial	P.Comerc	28	Disponibilidad de mano de obra calificada	Dis.MOC
8	Articulación entre el Estado y la empresa privada	EstEmpre	29	Mercado internacional de carbón	DI.Carbo
9	Rentabilidad de la actividad minera (carbón)	RenCarbon	30	Districtos mineros	D.Minero
10	Mercado de factores, de bienes y capitales	MercaFBC	31	Asociatividad	Asociati
11	Estructura institucional	E.Instit	32	Articulación con universidades y centros de desarrollo tecnológico	Art.UnCDT
12	Transporte y logística	TransLog	33	Información geológica (reservas)	InfoGeol
13	Política de comercio exterior	P.ComExt	34	Política cambiaria	P.Cambia
14	Actividad gremial	A.gremio	35	Relaciones con las autoridades locales	RelAutLoc
15	Exigencias de las comunidades	ExComuni	36	Política monetaria	P.Moneta
16	Seguridad pública	SegPubli	37	Tecnologías de la información y las comunicaciones	TIC
17	Política fiscal	P.Fiscal	38	Visión construida y compartida con diferentes actores sociales.	VisComp
18	Regulación minera (títulos, concesiones, licencias)	RMLicenc	39	Precio de los insumos (carbón)	PrecioIns
19	La cadena del carbón colombiana	CadCarbon	40	Costos de la energía	CosEnergy
20	Fuentes de financiación	F.Financ	41	Desarrollo económico mundial	DeEcoMun
21	Promoción de la investigación, el desarrollo y la innovación (carbón)	Prol+D+i			

Anexo D. MICMAC, Plano de influencias y dependencias indirectas

MAPA INFLUENCIA/DEPENDENCIA INDIRECTA



RANKING

1	Entorno macroeconómico nacional	En.Macro	22	Encadenamientos productivos	EncadPro
2	Plan Nacional de Minería	PNM	23	Direccionamiento estratégico del desarrollo del país	DirPais
3	Regalías	Regalías			
4	Plan Nacional de Desarrollo (sector de minas y energía)	PND	24	Redes de cooperación	RedCoop
5	Política ambiental	P.Ambien		Disposición de los actores sociales privados y públicos al diálogo, cooperación y articulación de esfuerzos	
6	Política comercial	P.Comerc	25		
7	Impuestos y tasas (sector minero)	ImpTasas	26	Normatividad sectorial (Código de Minas)	DisActor
8	Rentabilidad de la actividad minera (carbón)	RenCarbon	27	Comportamiento de los precios de los commodities (minerales-carbón)	C.Minas
9	Articulación entre el Estado y la empresa privada	EstEmpre	28	Distribución de los precios de los commodities (minerales-carbón)	P.Commod
10	Transporte y logística	TransLog	29	Distritos mineros	D.Minero
11	Mercado de factores, de bienes y capitales	MercaFBC	30	Disponibilidad de mano de obra calificada	Dis.MOC
12	Política de comercio exterior	P.ComExt	31	Información geológica (reservas)	InfoGeol
13	Seguridad pública	SegPubli	32	Mercado internacional de carbón	DI.Carbo
14	La cadena del carbón colombiana	CadCarbon	33	Articulación con universidades y centros de desarrollo tecnológico	Art.UnCDT
15	Exigencias de las comunidades	ExComuni	34	Asociatividad	Asociati
16	Política fiscal	P.Fiscal	35	Política cambiaria	P.Cambia
17	Regulación minera (títulos, concesiones, licencias)	RMLicenc	36	Política monetaria	P.Moneta
18	Actividad gremial	A.gremio	37	Relaciones con las autoridades locales	RelAutLoc
19	Estructura institucional	E.Instit	38	Visión construida y compartida con diferentes actores sociales.	VisComp
20	Promoción de la investigación, el desarrollo y la innovación (carbón)	ProI+D+i	39	Tecnologías de la información y la comunicaciones	TIC
21	Fuentes de financiación	F.Financ	40	Precio de los insumos (carbón)	PreciInls
			41	Desarrollo económico mundial	DeEcoMun
				Costos de la energía	CosEnerg

Anexo E. Formulario encuesta

INFORMACIÓN GENERAL

Por favor diligencie los campos del siguiente formulario. Asigne una X según corresponda en los campos con múltiples opciones de respuesta (ej. campo "Genero") y una respuesta corta para los campos sin opción de respuesta (ej. "Cargo actual"). Para el campo número 4 "Estudios de posgrado" por favor ponga una X en donde corresponda y luego especifique el nombre del programa educativo.

DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO			
1.	Genero		
a.	Masculino		
b.	Femenino		
3.	Profesión		
5.	Cargo actual		
7.	¿Es propietario de la empresa?		
a.	SI		
b.	NO		
2.	Edad		
a.	Entre 26-35 años		
b.	Entre 36-45 años		
c.	Entre 46-55 años		
d.	56 años y más		
4.	Estudios de posgrado (especifique)		
a.	Especialización		
b.	Maestría		
c.	Doctorado		
d.	Otro (por favor especifiquelo)		
6.	Tiempo en el cargo		
8.	¿Es accionista de la empresa?		
a.	SI		
b.	NO		

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA			
Nombre: _____			
Año de fundación: _____			
9.	Propietarios de la empresa		
a.	Nacionales		
b.	Extranjeros		
c.	Ambos		
11.	La empresa adelanta actividades de		
a.	Exploración		
b.	Producción		
c.	Transporte		
d.	Embarque		
e.	Comercialización		
f.	Todas las anteriores		
14.	Producción para el mercado (Ton)		
a.	Interno		
b.	Internacional		
c.	Ambos		
16.	Número de empleados		
18.	Número de minas en explotación actualmente		
20.	La empresa es propietaria de		
a.	Infraestructura ferroviaria		
b.	Camiones/volquetas		
c.	Maquinaria y equipos		
d.	Instalaciones en la mina		
e.	Puerto de embarque		
f.	Todas las anteriores		
10.	Naturaleza jurídica		
a.	Sociedad Limitada		
b.	Sociedades por Acciones Simplificadas		
c.	Sociedad Anónima		
d.	Otro (por favor especifiquelo)		
12.	Tipo de carbón que extrae		
a.	Térmico		
b.	Coquizable (Antracita)		
13.	Cantidad toneladas producidas-año		
a.	Térmico		
b.	Coquizable (Antracita)		
15.	Carbón exportado por la empresa		
a.	País de destino	b. %	c. Puerto utilizado
17.	Número de empleados por nivel		
a.	Directivo		
b.	Medio		
c.	Operativo		
19.	Localización de las minas en explotación		
a.	Municipio	b. Distrito	c. Departamento

(continúa en la siguiente página)

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La perspectiva teórica que el presente estudio ha adoptado es la que supone que la competitividad es el resultado de un complejo patrón de interacción dinámica entre el Estado, la sociedad, las instituciones intermediarias y la capacidad organizativa de las empresas.

Con esta idea, se relaciona a continuación una serie de afirmaciones de las cuales nos gustaría conocer su apreciación. Las opciones de respuesta son:

- a. Muy de acuerdo
- b. De acuerdo
- c. Indiferente
- d. En desacuerdo
- e. Muy en desacuerdo

Por favor marque una X en la opción de respuesta que considere más apropiada

Enunciados	Muy de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	Comentarios
1. Colombia presenta una tasa de cambio favorable para la competitividad de la actividad exportadora del carbón.						
2. La situación fiscal de Colombia desestimula la inversión en proyectos de carbón						
3. La apertura económica de Colombia es insuficiente para que las empresas de carbón puedan competir internacionalmente.						
4. Colombia tiene capacidad de competir en los mercados internacionales del carbón						
5. En los próximos cinco años la participación de Colombia en el mercado internacional del carbón decrecerá.						
6. Los precios internacionales del carbón mantendrán una tendencia a la baja en los próximos cinco años.						
7. Los precios del carbón son muy volátiles lo que hace imposible predecir su comportamiento más allá de un año.						
8. La demanda por carbón seguirá decreciendo en el mundo en los próximos cinco años.						
9. Hay dificultad para conseguir recursos de financiación internacional debido a la baja rentabilidad del negocio del carbón.						
10. La política crediticia del país facilita la competitividad de las empresas productoras de carbón .						
11. Entre las entidades gubernamentales especializadas, las empresas productoras de carbón y las agremiaciones existe una coordinación de esfuerzos.						
12. En los últimos cinco años el aumento de la corrupción ha afectado la competitividad de la actividad.						
13. El papel de las gobernaciones dificulta el accionar de las empresas del carbón.						
14. Actualmente, las alcaldías municipales son un interlocutor importante de las empresas del carbón lo que facilita su actividad						
15. La estructura institucional del sector a nivel nacional es poco moderna, ineficiente y está desarticulada de los requerimientos de inversionistas/ empresas						
16. A nivel departamental existen las condiciones institucionales necesarias para apoyar a las empresas en su empeño de incrementar su capacidad competitiva.						
17. La estructura institucional a nivel municipal poco contribuye para que las empresas del carbón puedan incrementar su capacidad competitiva						
18. Las Corporaciones Autónomas Regionales dificultan el accionar de las empresas del carbón.						
19. Colombia se encuentra rezagada en el conocimiento sobre el subsuelo lo que dificulta a las empresas realizar inversiones.						
20. El SIMCO ofrece información que facilita el proceso de toma de decisiones de los inversionistas y de las empresas.						
21. El código minero ha dotado al país con normas claras que atraen la inversión y estimula el desarrollo del sector.						
22. Los procedimientos y trámites necesarios para adelantar la actividad de exploración y explotación del carbón son claros, expeditos y transparentes.						
23. El trámite para la obtención de títulos mineros (licencias, aportes y contratos) desestimulan la inversión en las labores de exploración/explotación del carbón.						
24. La concesión minera es el instrumento idóneo para otorgar derechos mineros y ofrece confianza a los inversionistas.						
25. El proceso para obtener las licencias ambientales afecta la capacidad de las empresas carboníferas para competir.						
26. En Colombia es inexistente un consenso entre el Estado, el sector minero y la sociedad respecto al desarrollo de la minería						
27. El Plan Nacional Minero ha sido importante para incrementar la competitividad de las empresas carboneras y atraer inversiones.						
28. La consulta previa con las comunidades representa un obstáculo para obtener la licencia ambiental y la competitividad de la empresa.						

Anexo F. Guía de entrevista a empresarios.

1. ¿Cuáles son los aspectos del entorno internacional que más están afectando la competitividad de la empresa?
2. ¿Qué está haciendo la empresa para enfrentar esa situación y atenuar su efecto?
3. ¿Cuáles son los factores del entorno nacional que más están afectando la competitividad de la empresa?
4. ¿Qué está haciendo la empresa para enfrentar esa situación y atenuar su efecto?
5. ¿Qué está haciendo la empresa para incrementar su capacidad competitiva?
6. ¿Cuáles son las estrategias de la empresa para :
 - Diferenciarse en el mercado
 - Incrementar la productividad
 - Incrementar la calidad de los productos
 - Mejorar la eficiencia de los procesos
 - Adelantar la I&D
 - Utilizar las últimas tecnologías en el proceso de producción
 - Mercadear los productos
 - Comercializar los productos
 - Gestionar el talento humano
 - Reducir los costos
 - Mejorar el servicio?
7. ¿Cuáles son las principales innovaciones que la empresa ha llevado a cabo en los últimos cinco años?
8. ¿Qué importancia le otorga la empresa al uso de tecnología de punta?
9. ¿Quiénes son los principales competidores de la empresa?
10. ¿Cómo son las relaciones de la empresa con la competencia?
11. ¿Cómo son las relaciones con los proveedores?
12. ¿Cómo son las relaciones con los clientes?
13. ¿Llevan control de pérdidas en todo el proceso logístico?

Anexo G. Ranking empresarial de productores de carbón en Colombia 2011.

Cifras 2011 (millones \$)

Ran.	Empresa	Ciudad	Ventas 2011	Ventas 2010	Variación %	Activo total	Pasivo total	Patrimonio total	Utilidad operacional	Utilidad neta	Margen operacional %
1	Carbones Cerrejón Llc	Bogotá	4.051.576	2.858.127	41,76	3.227.739	1.171.914	2.055.824	1.643.053	1.007.137	40,55
2	Drummond	Bogotá	3.872.183	3.672.069	5,45	4.975.670	828.124	4.147.545	521.642	352.484	13,47
3	C.I. Prodeco	Santa Marta	2.470.422	1.809.271	36,54	2.516.834	1.710.126	806.708	349.566	232.284	14,15
4	Cerrejón Zona Norte	Barranquilla	1.135.680	1.613.478	-29,61	1.716.025	426.615	1.289.410	458.038	314.418	40,33
5	Coquecol	Bogotá	402.614	369.560	8,94	314.709	181.746	132.963	9.183	-5.180	2,28
6	C.I. Milpa	Bogotá	370.829	290.910	27,47	206.235	138.596	67.639	26.268	14.607	7,08
7	Carbones de La Jagua	Barranquilla	333.045	221.035	50,67	617.568	227.473	390.096	20.639	7.038	6,20
8	Consorcio Minero Unido	Bogotá	313.934	229.035	37,07	461.485	299.382	162.103	103.537	92.629	32,98
9	Carbones Colombianos	Bogotá	307.982	202.800	51,87	222.586	162.124	60.462	-2.598	-3.118	-0,84
10	C.I. Carbocoque	Bogotá	224.745	173.378	29,63	146.405	104.898	41.507	16.392	6.788	7,29
11	Bulk Trading	Cúcuta	141.434	85.205	65,99	47.727	47.639	87	4.270	28	3,02
12	Carbones El Tesoro	Barranquilla	129.527	166.914	-22,40	149.817	79.679	70.137	16.691	5.303	12,89
13	Carbones Suramericanos	Barranquilla	85.980	70.127	22,61	31.484	26.507	4.978	3.242	1.717	3,77
14	C.I. Interamerican Coal	Bogotá	70.640	189.569	-62,74	56.474	53.996	2.479	-5.462	-2.700	-7,73
15	Drummond Coal	Bogotá	65.403	44.840	45,86	251.377	148.269	103.107	8.336	2.617	12,75
16	C.I. Frontier Coal	Barranquilla	53.495	36.447	46,77	32.189	31.640	549	1.802	-100	3,37
17	Suministros Mineros	Barranquilla	47.564	40.451	17,59	28.733	23.832	4.901	-665	-4.534	-1,40
18	Opm Siglo XXI	Barranquilla	46.603	53.680	-13,18	36.878	27.892	8.986	2.859	3.216	6,14
19	Colcoal	Soacha	42.915	32.201	33,27	11.123	9.337	1.786	859	253	2,00
20	C.I. Excomin	Cúcuta	42.007	13.538	210,29	12.966	9.428	3.538	2.977	1.892	7,09
21	Norcarbón	Bogotá	41.328	12.087	241,92	115.647	129.599	-13.953	-9.877	-15.257	-23,90
22	Comp. Minera Cerro Tasajero	Bogotá	39.893	35.734	11,64	38.107	20.547	17.560	1.339	-578	3,36
23	Servicios de Minería y Dragados	Barranquilla	39.173	130.254	-69,93	22.792	15.028	7.765	-100	1.688	-0,26
24	Nail Comerci	Ubaté	39.019	36.136	7,98	4.597	1.715	2.882	1.309	710	3,35
25	Incolmine	Cúcuta	38.602	43.758	-11,78	32.170	11.622	20.548	1.481	1.104	3,84
26	Columbia Coal	Bogotá	37.638	26.509	41,98	21.345	17.524	3.820	56	1	0,15
27	C.I. Guachetá Coal	Ubaté	32.191	25.540	26,04	10.433	8.896	1.536	894	530	2,78
28	Uniminás	Bogotá	25.703	21.244	20,99	25.512	17.765	7.747	1.092	943	4,25
29	Centromin	Bogotá	25.115	13.590	84,80	22.885	21.733	1.152	2.040	50	8,12
30	Sanoha	Noboa	19.692	29.604	-33,48	14.599	10.743	3.856	589	188	2,99
31	Mineralex	Paz de Río	18.398	17.827	3,20	6.903	4.690	2.213	808	399	4,39
32	Inversiones Pinzón Martínez	Zipaquirá	17.841	13.727	29,97	16.017	5.853	10.164	1.044	497	5,85
33	Carbones San Fernando	Amaga	17.222	25.817	-33,29	43.664	36.440	7.224	-5.998	3.443	-34,83
34	C.I. Carbones Cúcuta	Cúcuta	16.756	7.068	137,08	2.395	1.277	1.118	1.340	769	8,00
35	Procarbón	Zipaquirá	16.036	15.944	0,57	5.365	2.510	2.855	n.d.	48	n.d.
36	C.I. Invercoal	Bogotá	14.471	15.110	-4,23	15.568	10.129	5.439	1.103	394	7,62
37	C.I. Corcarbón	Cúcuta	12.786	22.167	-42,32	5.011	2.561	2.450	197	108	1,54
38	Mina La Margarita	Caldas	12.594	9.885	27,41	6.710	2.858	3.851	1.351	887	10,73
39	Consorcio Minero Cúcuta	Cúcuta	10.918	7.164	52,40	2.808	1.825	983	1.071	342	9,81
40	Carboantioquia	Caldas	10.850	10.352	4,82	4.948	2.828	2.120	194	226	1,79
41	Sigma	Cúcuta	10.652	7.007	52,02	34.818	17.275	17.543	557	385	5,23
42	C.I. Carbones y Minerales	Medellín	8.206	7.169	14,46	4.977	1.932	3.045	497	622	6,06
43	Minera El Triunfo	Zipaquirá	8.117	7.664	5,90	5.362	1.580	3.781	1.709	1.098	21,05
44	Industria Indo Colombiana	Bogotá	7.296	6.809	7,15	9.395	8.017	1.378	392	-7	5,37
45	Coocarbocuba	Ubaté	6.143	5.685	8,05	1.925	1.097	828	n.d.	36	n.d.
46	Juliyser Gómez	Ubaté	5.025	4.500	11,67	2.529	1.806	723	267	97	5,32
47	Colminerales C. & C.	Bogotá	4.889	3.023	61,75	2.828	2.296	532	74	14	1,52
48	Carbones del Canadá	Zipaquirá	4.365	4.030	8,33	1.959	1.208	751	908	694	20,81
49	Inducabo del Norte	Cúcuta	4.232	2.509	68,69	1.961	660	1.301	630	314	14,90
50	Carboboyacá	Sogamoso	4.024	3.847	4,59	1.440	436	1.004	-38	8	-0,94
51	Inducarbón	Cali	2.040	2.350	-13,21	770	260	510	-251	-399	-12,32
52	Cooprocabón	Samacá	1.871	1.920	-2,54	3.785	2.472	1.313	n.d.	23	n.d.
53	Carboneras Elzondo	Cali	1.496	1.172	27,61	4.083	1.885	2.198	-107	-47	-7,14
54	Sociedad Técnica Minera	Cúcuta	972	2.125	-54,25	2.106	466	1.640	-478	-559	-49,22
55	Inversiones Tomás	Guachetá	235	15.540	-98,49	2.673	1.930	743	-903	125	-384,90
56	Juan Manuel Ruiseco	Barranquilla	173	283	-38,98	51.785	13.784	38.002	-5.373	607	-3.108,89
57	Geoeplotaciones	Cúcuta	90	1.622	-94,48	499	728	-229	-246	-221	-274,98
TOTAL			14.764.631	12.769.407	15,63	15.614.394	6.093.193	9.521.202	3.178.202	2.026.063	21,53

Las empresas Masering y Cooperativa Agrominera Multiactiva de Paipa, no reportaron datos para el 2011.

Las cifras publicadas en este ranking se publican por empresa, y no por el conglomerado al que pertenecen.

Fuente: Revista la nota económica. Especial Hidrocarburos. 2012. Cifras en millones de pesos COP.

Anexo H. Ranking empresarial de productores de carbón en Colombia 2014.

Rank	Empresa	Ciudad	Ingresos operacionales	Crecimiento (%)	Activos	Cuentas por cobrar	Pasivos	Patrimonio	Utilidad Operacional	Utilidad Neta
1	Drummond	Bogotá	3.221.425	-15,3	4.979.156	271.467	1.378.209	3.600.948	-77.058	-55.773
2	Carbones del Cerrejón	Bogotá	2.907.680	-2,6	3.938.198	754.321	1.019.785	2.918.413	367.822	162.617
3	C.I. Prodeco	Santa Marta	2.819.577	-0,6	2.811.201	589.227	2.435.883	375.318	28.678	-235.779
4	Cerrejón Zona Norte	Barranquilla	2.019.221	7,3	2.465.528	151.716	1.423.682	1.041.846	358.485	116.979
5	Geopark Colombia	Bogotá	540.708	45,4	607.513	93.358	349.348	258.166	119.303	72.799
6	Consorcio Minero Unido	Bogotá	489.624	-15,6	545.360	229.930	419.400	125.960	137.825	59.703
7	Carbones de la Jagua	Barranquilla	391.793	10,5	710.472	138.314	487.241	223.232	-85.465	-96.487
8	C. I. Milpa	Bogotá	340.918	30,7	238.746	31.302	148.490	90.256	29.959	773
9	Coquecol	Bogotá	276.654	-46,0	314.744	69.049	86.639	228.105	-16.555	-31.239
10	Carbones Col. del Cerrejón	Barranquilla	198.697	19,4	183.745	59.603	159.373	24.371	-1.675	356
11	Drummond Coal	Bogotá	146.324	0,1	239.679	6.422	94.980	144.699	6.973	-846
12	Conminas	Cúcuta	126.805	7,4	53.428	40.321	50.653	2.775	1.278	-5.380
13	C. I. Carbocoque	Bogotá	104.208	-4,4	146.453	37.266	128.531	17.922	-7.578	-19.985
14	Ser. de Minería y Dragados	Barranquilla	95.015	ND	38.847	25.618	26.929	11.919	3.611	3.787
15	Carboandinos	Bogotá	89.549	-5,2	36.761	5.539	30.538	6.222	3.250	-648
16	Carbones del Caribe	Medellín	82.783	6,2	126.171	48.602	101.858	24.313	1.023	1.352
17	C. I. Excomin	Cúcuta	73.663	18,2	19.608	7.019	10.844	8.764	841	1.782
18	C. I. CNR	Bogotá	68.577	-82,2	490.271	76.344	582.456	-92.185	-112.963	-217.243
19	Bulk Trading	Cúcuta	48.398	72,0	23.451	5.132	22.952	499	446	173
20	Incolmine	Cúcuta	45.543	-9,5	45.114	4.462	17.360	27.753	4.378	3.054
21	Minas y Minerales	Zipaquirá	37.927	25,2	16.893	5.382	8.621	8.273	199	109
22	Masering	Barranquilla	32.472	-86,7	337.760	80.533	252.245	85.515	-53.577	-70.338
23	Carboexco C. I.	Cúcuta	31.400	-6,3	17.738	3.340	11.195	6.543	973	473
24	Norcarbón	Bogotá	31.080	-44,3	105.369	11.656	165.933	-60.564	-17.495	-27.234
25	Carbones San Fernando	Amagá	28.223	-6,4	59.750	5.393	50.780	8.969	3.354	223
26	Comercializadora Nail	Ubaté	27.451	-12,0	8.208	4.435	1.635	6.574	780	492
27	C. I. Frontier Coal	Barranquilla	27.145	35,8	22.728	15.252	9.809	12.920	716	2.964
28	Unimin	Bogotá	23.568	-18,8	29.261	2.121	16.435	12.826	2.515	130
29	Columbia Coal	Bogotá	22.107	-19,9	40.564	1.994	38.769	1.796	-309	-1.925
30	Minex	Cúcuta	19.251	-6,3	10.336	6.572	10.549	-213	1.672	-768
31	Centromin	Bogotá	19.016	91,6	32.340	3.138	31.076	1.264	4.736	16
32	Carbones El Tesoro	Barranquilla	17.583	31,2	48.429	37.357	27.876	20.552	-2.369	-1.465
33	Vale Coal Colombia	Bogotá	16.722	-95,3	249.927	103.064	91.176	158.751	-305.179	-317.711
34	Co. Minera Cerro Tasajero	Bogotá	15.758	-36,5	42.928	1.658	9.377	33.550	-4.578	-6.913
35	Carbomine	Cúcuta	15.519	17,7	28.762	4.522	10.887	17.875	-1.066	-1.286
36	Procarbon	Zipaquirá	14.337	8,1	5.447	908	2.467	2.467	ND	-113
37	C. I. Carbones de Exportación	Cúcuta	13.329	ND	2.408	983	815	1.593	585	423
38	Sanoha	Nobsa	13.028	-33,0	16.597	3.090	11.746	4.851	56	-651
39	Inv. Pinzón Martínez	Zipaquirá	11.998	8,8	19.113	1.875	7.161	11.951	465	142
40	Mina La Margarita	Caldas	10.850	-24,4	7.927	2.211	2.692	5.235	621	310
41	Carboantioquia	Caldas	10.511	-20,7	4.790	3.335	2.483	2.307	236	566
42	Carbones Suramericanos	Barranquilla	10.223	-61,4	75.697	14.150	17.393	58.304	-930	-2.443
43	Consorcio Minero Cúcuta	Cúcuta	8.212	8,2	1.903	435	925	977	255	248
44	Mineralex	Paz de Río	8.039	8,7	6.950	1.396	6.552	398	198	-250
45	Carboinsa	Bogotá	7.692	-31,4	12.903	991	8.293	4.610	611	-245
46	C. I. Carbones y Minerales	Medellín	5.089	-12,8	5.068	1.277	2.111	2.957	-86	113
47	Coocarbocuba	Ubaté	4.570	8,2	1.402	478	569	569	ND	23
48	Julyser Gómez	Ubaté	3.931	9,8	2.860	1.164	1.873	987	367	186
49	Minera El Triunfo	Zipaquirá	3.806	-14,2	3.757	821	923	2.835	-104	-131
50	Cooprocabon	Sarmaca	1.872	-2,0	4.154	1.650	2.000	2.000	ND	58
51	Suministros Mineros	Barranquilla	1.562	-94,9	14.934	11.238	29.669	-14.735	-5.426	-7.635
52	Carboboyacá	Sogamoso	1.243	-18,9	1.173	260	256	917	-3	-17
53	Carbones del Canadá	Zipaquirá	1.212	-51,4	1.827	926	1.735	92	-314	35
54	Carboneras Elizondo	Cali	1.179	-43,9	3.969	265	1.835	2.134	-52	37
55	Inducabo del Norte	Cúcuta	1.069	ND	1.652	1.489	401	1.251	-276	126

Fuente: Revista la nota económica. Especial Minas y Energía. 2015. Cifras en millones de pesos COP.

Anexo I. Análisis de la Rentabilidad Empresarial.**Tabla 17.** Indicadores económicos. Comercializadora Internacional Milpa. S.A.

Comercializadora Internacional Milpa S.A. Boyacá. NIT: 860513970	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto	36%	38%	33%	37%
Margen Neto	4%	4%	1.7%	0.23%
Margen Operacional	7%	8%	1%	9%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA)	15%	11%	3%	1%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE)	95%	35%	8%	1%
Margen No Operacional	-1%	-1%	1%	-8%

Fuente: Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016. sirem.supersociedades.gov.co.

De acuerdo a las cifras, durante el periodo del 2011 al 2014, los ingresos operacionales estuvieron dentro de un promedio del 6% sin cambios significativos y manteniendo el promedio de sus ventas, sin embargo durante el año 2013 las ventas netas fueron de \$260.826 millones de pesos, 23% menor a las ventas del 2012 que estuvieron en \$337,227 millones de pesos, esta disminución es comparable a la desaceleración generalizada en la producción nacional del carbón de 21.4% para ese año⁹⁹. Los costos operacionales se mantuvieron dentro del rango del 67% sobre las ventas totales tal como se venía desarrollando en los años anteriores y posteriores. Los gastos operacionales (administrativos y ventas) estuvieron en promedio 2,5% menos, reflejándose una disminución no significativa para el año 2013.

Al analizar el indicador ROA, se refleja que los activos de la empresa en promedio generaron una rentabilidad del 8% durante el periodo analizado, independientemente de la forma como se mantuvo financiada (deuda o patrimonio). Como se puede observar en la Tabla 17, en el 2011 se obtiene una mayor eficiencia en la generación de utilidades con los activos que dispone la empresa, presentándose los más altos rendimientos sobre las inversiones realizadas. Por el contrario en el 2014 se presenta la menor rentabilidad del activo causada por la ineficiencia en la administración de los mismos. Los demás periodos presentan una rentabilidad constante cercana al promedio inicialmente mencionado.

⁹⁹ Para entender las razones de la disminución de la producción a nivel nacional y sus implicaciones, ver: <http://www.anm.gov.co/?q=sector-de-pequena-y-mediana-mineria-de-carbon-crece-19-5>

El ROE refleja, como la rentabilidad para los accionistas fue mayor en el 2011, en comparación con los años siguientes. Caso contrario presento el 2014 al reportar únicamente el 1% de rentabilidad en la inversión realizada, esto debido al incremento exagerado en los egresos no operacionales de la compañía, probablemente reflejados en gastos financieros u otros.

Por otro lado, la utilidad neta se presentó considerablemente creciente en el 2011 con respecto a los periodos siguientes, principalmente por el aumento en los ingresos operacionales, ya que para el año 2013 y 2014 las utilidades netas disminuyeron significativamente, 64% y 83% respectivamente, aunque las ventas se mantuvieron con los precedentes nacionales e internacionales del mercado, los egresos no operacionales aumentaron en el 2014 influyendo en la disminución de esta utilidad.

Basados en la anterior información se analizó el margen neto, en donde se presentó una tendencia creciente entre 2011-2012, esto de la mano del buen comportamiento de los ingresos operacionales y las utilidades percibidas a través del tiempo. Para el año 2013 se observa una disminución en el margen neto del 2%. Para el año 2014 las utilidades netas representadas en la ventas estuvo en un 0,23%, un punto menos que el año anterior esto según se evidencia por el aumento en los gastos no operacionales probablemente reflejados en gastos financieros u otros gastos no correspondientes a la actividad comercial de la empresa.

Con respecto al indicador de rentabilidad, Margen Operacional, para el 2014 se evidencia que aunque el margen neto fue el menor de los años analizados las ventas crecieron en un 31% con respecto al año 2013, de este mismo indicador se evidencia que durante los años 2011, 2012 y 2014, la utilidad operacional generada por las ventas estuvo ascendiendo promedio en un 8,05%.

Tabla 18. Indicadores económicos. Coquecol S.A.

Comercializadora Colombiana de Carbones y Coques S.A. Cundinamarca. NIT: 900203461	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto	13%	-1%	6%	0%
Margen Neto	-1%	-8%	1%	-11%
Margen Operacional	2%	-7%	3%	-6%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA)	0%	-9%	2%	-8%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE)	0%	-22%	3%	-11%
Margen No Operacional	-2%	-1%	-1%	-5%

Fuente: Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016. sirem.supersociedades.gov.co.

Es evidente que para la empresa Coquecol los dos años donde se presentaron rendimientos negativos fueron en el 2012 y 2014. Al analizar el indicador ROA se evidencia como el resultado de sus operacionales, independientemente de la forma como se mantuvo financiada (deuda o patrimonio), en promedio generaron una rentabilidad descendente del -9 % sobre el indicador analizado, esto debido a los altos costos en la producción del carbón, representando en el año 2012 un sobre costo del 101.3 % de sobre unas ventas netas del -1% y en el año 2014 un 99,6% con respecto a las ventas netas generadas que fueron un 0,4%.

En el análisis de la rentabilidad del patrimonio ROE, en los años 2012 y 2014 fue del -22% y -11 %, respectivamente, reportando únicamente un 3% favorable para el año 2013.

La utilidad neta se vio favorable para el año 2013, esto debido al incremento en las ventas con respecto al año 2012 en un 28%, disminución en los costos operacionales del 7,7% y gastos operacionales en ventas y administración del 4%, esto influenció en que la utilidad fuera estable para ese año.

El margen neto presenta una tendencia inestable en la serie de tiempo 2012 y 2014, aunque en el 2011 el margen neto también fue negativo, el común denominador para esta tendencia estuvo dada en los altos gastos no operacionales que en promedio estuvieron en un 11,2%, mayor al promedio de los gastos operacionales que estuvo del 7%.

Ante la inestabilidad de los resultados operaciones, el margen operacional se vio con datos positivos para los años 2011 y 2013, esto debido al incremento favorable en las ventas y la administración estable en los costos de producción. Aunque los gastos se mantuvieron constantes en el año 2013 con un 4% sobre las ventas, en el año 2011 en especial los gastos administrativos estuvieron un 8% representados en las ventas netas. A pesar del contexto nacional, el 2013 representó para esta empresa el mejor año en su rentabilidad entre las empresas.

Tabla 19. Indicadores económicos. Carboandes SAS.

Carbones Andinos SAS. Boyacá. NIT: 830142761	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto	12%	7%	7%	39%
Margen Neto	2%	-3%	0%	-1%
Margen Operacional	4%	-3%	4%	4%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA)	16%	-7%	0%	-1%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE)	98%	-23%	2%	-8%
Margen No Operacional	-1%	0%	-4%	-4%

Fuente: Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016. sirem.supersociedades.gov.co.

Carboandes, presentó en sus informes anuales resultados positivos a nivel del margen bruto, detallando sus mejores ventas en el año 2014 donde obtuvo el 39% sobre este margen. De acuerdo a los datos obtenidos sobre el margen operacional y las cifras presentadas en el PyG, se infiere que una de las causas por la cual la rentabilidad para el año 2012 fuera del -3% fue debido a un incremento representativo en los costos de producción, superando en un 92,6% las ventas totales, otra causa que generó el resultado fue la variación creciente de los gastos operacionales (ventas y administrativos) con respecto al año anterior.

Basado en el análisis precedente, observamos como el margen neto tuvo variaciones negativas tanto para el año 2012 como 2014. Para el año 2014 al observar el estado de resultados, se evidenciaron como los gastos operacionales en ventas se incrementaron, representando el 32,6% sobre las ventas totales; del mismo modo los gastos no operacionales ascendieron representando el 10% sobre las ventas, esta tendencia ya se

venía dando desde el año 2013 donde los gastos no operacionales se incrementaron con respecto a los años anteriores.

El mejor año sin duda, según el mayor ROA, se presentó en el 2011 con el 16%, diferente a lo sucedido en los años subsiguientes, donde se observó una rentabilidad del -23% en el 2012 y un -8% en el 2014, esto a causa de un margen neto negativo, donde hubo excesos en gastos operacionales de ventas e incrementos en el rubro de los gastos no operacionales.

La Rentabilidad del Patrimonio ROI, tuvo su mejor año para el 2011 representado en el 98%. Para el año 2012 descendió 75% arrojando en consecuencia un margen del -23%, esto debido a los indicadores negativos del margen operacional, aunque se recuperó la rentabilidad al cierre del 2013, ya para el 2014 volvió a descender esta vez en -8%.

Tabla 20. Indicadores económicos. Minas Paz del Rio. S.A.

MINAS PAZ DEL RIO S.A. Boyacá. NIT: 900296550	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto	-7%	0%	3%	0%
Margen Neto	-22%	-8%	-3%	-19%
Margen Operacional	-32%	-16%	-15%	-30%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA)	-6%	-2%	-1%	-3%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE)	-10%	-4%	-1%	-7%
Margen No Operacional	9%	9%	13%	11%

Fuente: Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016. sirem.supersociedades.gov.co.

Basados en los informes generados por la empresa Minas Paz del Rio, durante los años 2011 al 2014, observamos una variación con tendencia negativa en sus ingresos operacionales, sin embargo para el año 2014 estos ingresos estuvieron representados en un 0,35% del margen bruto. Aunque las cifras no son muy alentadoras veremos la justificación en los márgenes netos.

Respecto al margen operacional, se evidencia un panorama algo particular desde el 2011 al 2014, los costos operativos en promedio han sobrepasado las ingresos operacionales (ventas) en un 121,1% y los gastos operacionales de administración en un 22,4%

generando así un margen operacional negativo repetitivo durante los cuatro años. En efecto como resultado se obtuvo pérdida en la utilidad operacional cargándose estos resultados a los márgenes netos donde a la suma, evidencio un alto porcentaje de los ingresos no operacionales, que en promedio estuvieron sustentándose en un 17,1% más que el de los ingresos operacionales que estuvieron en -21%, una de las posibles casusas por la cuales se presenta esta situación podría estar sustentando en la importación de productos terminados o compras a empresas más pequeñas, recordando que esta empresa pertenece al grupo multinacional Votorantim dueña de Minas Paz del Rio que se auto suministra carbón para la fabricación de acero.

Al analizar el retorno operacional sobre los activos ROA y la rentabilidad del patrimonio ROI, los datos arrojan la misma tendencia negativa, debido que el ROA es la utilidad neta sobre el activo total, y es evidente que las áreas responsables del desempeño estuvieron de parte de la administración de los costos, ingresos no operacionales, gastos operacionales y no operacionales. Con respecto a la rentabilidad que le ofrecieron a los accionistas el capital que han invertido fue en promedio del -6%.

Tabla 21. Indicadores económicos. C.I. Carbocoque S.A

C.I. Carbocoque S.A. Boyacá – Cundinamarca NIT: 830043084	2011	2012	2013	2014
Margen Bruto	15%	9%	-1%	0%
Margen Neto	3%	1%	-13%	-19%
Margen Operacional	7%	4%	-8%	-7%
Retorno Operacional sobre los Activos (ROA)	8%	3%	-9%	-13%
Retorno sobre el Patrimonio (ROE)	21%	12%	-27%	-52%
Margen No Operacional	-2%	-1%	-5%	-12%

Fuente: Base de datos de Supersociedades - Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM). Consultado en Mayo 2016. sirem.supersociedades.gov.co.

Dentro de los rubros analizados en el Margen Bruto de la empresa se evidencia como sus ingresos operacionales (ventas) han sido prácticamente iguales a los de los costos operacionales. Sin embargo en el año 2011 y 2012, los datos arrojaron cifras del 15% y el 9% en ventas con respecto a sus costos, que para ese mismo año estuvieron en 85,0% y 91,3%

Respecto al margen operacional, se observa como la tendencia negativa de los últimos años se impuso, esto debido a la casi inexistente ganancia en las ventas, ya que los valores finales de los ingresos operacionales se asimilaron a los costos de producción; con respecto al comportamiento en los gastos operacionales se mantuvieron en un promedio de 3,4%. Cabe resaltar que aunque entre el periodo 2011 y 2012 se reportaron cifras positivas a nivel del margen operacional las ventas versus costos tuvieron diferencias poco representativas. De este modo podemos observar como el margen neto se vio afectado no solo por los datos anteriormente relacionados, sino adicional por las cifras representativas en los ingresos no operacionales que en promedio estuvieron en un 5,8%, justificado en la compra de carbón a otras empresas. Adicionalmente se observa como en todos los años los gastos no operacionales aumentaron en un promedio del 10,8% posiblemente por gastos financieros.

Por lo anterior y tomando ahora algunos rubros del balance como el activo y el patrimonio total, podemos inferir como el comportamiento en el indicador ROA durante el 2013 y 2014 generaron una rentabilidad descendente del -9% y el -13% respectivamente. Sin embargo en el 2011 se obtuvo una mayor eficiencia en la generación de rendimientos con los activos que dispone la empresa, representando el 8% sobre las inversiones realizadas. Con respecto al ROE, los datos reflejaron como la rentabilidad para los accionistas fue mayor en el 2011, en comparación a los años siguientes. Sin embargo fue descendiendo en el 2012 un 9%. Para los siguientes años 2013 y 2014 las cifras no fueron alentadoras puesto que reportaron rentabilidad a los accionistas negativas del -27% y -52% respectivamente, teniendo en cuenta que este indicador es el resultado de dividir el margen operacional sobre el patrimonio total, queda en evidencia cuales fueron las causas que fueron analizadas anteriormente.

9. Referencias

- Informe de la Comisión Especial de la Cámara de los Lores sobre Comercio Internacional. (1985).
- Agencia Nacional de Minería. (s.f.). *Tramites Ambientales*. Obtenido de Permisos ambientales:
http://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/permisos_ambientales.pdf
- ANIF. (2014). *Costos de transporte, multimodalismo y la competitividad de Colombia*. Bogotá D.C.: Camara Colombiana de la Infraestructura.
- ANM. (2016). *Estadísticas de Accidentalidad Consolidado 2005-2015*. Grupo de Seguridad y Salvamento Minero.
- BGR. (2012). *Energy Study 2013. Reserves, resources and availability of*. Hannover: Federal Institute for Geosciences and Natural Resources.
- BP. (2015). *BP Statistical Review of World Energy*. British Petroleum, 64th Edition.
- Cadena, A. (Noviembre 6 de 2012). *Perspectivas de la industria minero energética para Colombia*. MinMinas; UPME.
- Centro Nacional de Consultoría. (2014). *Brújula Minera*. Mundo Minero; JA&A.
- COLCIENCIAS. (2013). *Plan estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación en Energía y Minería 2013-2022*. Bogotá D.C.
- Congreso de Colombia. (2001). *LEY 685 DE 2001, Código de Minas*. Bogota D.C.
- Consejo de Política de Competitividad de los Estados Unidos. (1992). *Primer informe al Presidente y al Congreso*.
- Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia. Fundamentos para superar el modelo extractivista*. Bogota D.C.: Contraloría General de la República.
- Cosoy, N. (20 de Mayo de 2015). Por qué es tres veces más barato mandar un contenedor de Colombia a China que dentro de Colombia. *BBC Mundo, Bogotá*.

- CPC. (2015). *Informe Nacional de Competitividad*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad.
- Delloite. (2015). *Tendencias de 2015. Los 10 principales desafíos que enfrentarán las compañías mineras en el próximo año*.
- EON. (2016). *The energy trilemma*. Obtenido de www.eonenergy.com:
<https://www.eonenergy.com/for-your-business/large-energy-users/manage-energy/energy-efficiency/decentralised-energy-experts/The-energy-trilemma>
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). *Competitividad Sistémica*. Santiago: CEPAL.
- Fedesarrollo. (2011). *Pequeña y mediana minería de carbón del interior del país: alternativa de comercialización y financiación a partir de la conformación de alianzas estratégicas*.
- Fedesarrollo. (2012a). *Impacto socioeconómico de la minería en Colombia*. Bogotá D.C.
- Fedesarrollo. (2013). *Estudio sobre los impactos socio-económicos del sector minero en Colombia: encadenamientos sectoriales*. Bogotá D.C.: Fedesarrollo.
- Fedesarrollo. (Diciembre, 2015). *Informe Mensual del mercado laboral. Perspectivas del mercado laboral Colombiano en 2016*. Bogotá D.C.: Fedesarrollo.
- Fondevilla, M., & Scarpellini, G. (2013). *Guía de mercados energéticos*. Universidad de Zaragoza.
- Garay, L. J. (1998). *COLOMBIA: ESTRUCTURA INDUSTRIAL e INTERNACIONALIZACIÓN*. Bogotá D.C.: DNP. Obtenido de Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996
- Gobernación de Boyacá. (2011). *Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015*. Tunja, Boyacá.
- Gobernación de Cundinamarca. (2012). *Plan de Desarrollo Departamental 2012-2016*.
- IEA. (2011). *Power Generation from Coal*. International Energy Agency.

- IEA. (2015). *CO2 Emmissions from fuel combustion. Highlights*. International Energy Agency.
- IEA. (2015a). *Key Coal Trends 2015. Coal Information*. International Energy Agency.
- IEA. (2015b). *Medium Term Coal Market Report*. Singapore: International Energy Agency.
- IEA. (2015c). *Recent energy trends in OECD*. International Energy Agency.
- IEA. (12 de Abril de 2016). *IEA TOPICS COAL*. Obtenido de <http://www.iea.org/topics/coal/>
- IEA; CIAB. (2012). *The global value of coal*. International Energy Agency; Coal Industry Advisory Board.
- IIED. (2002). *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable*. Londres: Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Lombana, J., & Rosas, S. (2009). *Marco analítico de la competitividad. Fundamentos para el estudio de la competitividad regional*. Universidad del Norte.
- Malhotra, Martinez, & Rosales. (2004). *Investigación de mercados*. Mexico: Pearson Educación.
- Manrique, H., Bruszies, C., & Herrera, F. (2016). Competitividad del subsector del carbón en Colombia. Una perspectiva empresarial. En *MINERIA EN COLOMBIA*. Bogotá D.C.: Universidad Externado.
- Mantilla, A. T. (2014). *Elaboración de recomendaciones en aspectos economicos - sociales - ambientales - tecnologicos y costos de la industria de carbón del interior del pais*. Bogota D.C.
- Markusen. (1992). *Productivity, Competitiveness, Trade Performance and Real Income: The nexus among four components, Supply and Services*. Ottawa, Canada: Communication Group.
- McFetridge, D. (1995). *Competitiveness: Concepts and Measures*.

- MinMinas. (2014a). *Memorias al Congreso de la Republica 2013-2014*. Bogota D.C.: Ministerio de Minas y Energía.
- MinMinas. (2014b). *Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia*. Bogota D.C.: Ministerio de Minas y Energía.
- MinMinas. (2014c). *Política Nacional para la Formalización de la Minería en Colombia*. Bogota D.C.: Ministerio de Minas y Energía.
- MinMinas. (19 de Marzo de 2015). ANÁLISIS DELCOMPORTAMIENTO DEL PIB MINERO. *ANÁLISIS MINERO*, pág. 16.
- MinMinas. (2015a). *Memorias al Congreso de la República 2014-2015*. Bogotá D.C.: Ministerio de Minas y Energía.
- MinMinas; UPME. (2012). *La cadena del carbón*. Bogota D.C.: UPME.
- Muriel, A. P. (2014). *Minería Moderna para el proreso de Colombia*. ASOMINEROS; ACM, FENALCARBON, MINERIA A GRAN ESCALA.
- OCDE. (1996). *Globalization and competitiveness: Relevant indicators*. STI Working papers.
- OECD. (2008). *Prospectiva medioambiental para 2030*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- OMC. (2012). *Examen de las Políticas comerciales de Colombia*. Organizacion Mundial del Comercio.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. New York.
- Samper, P. Q., & Pardo, M. d. (2010). *Marco institucional para una gestión minera ambiental y socialmente responsable en Colombia*. Bogotá D.C.: Fundación AVINA.
- Secretaria de Energia de Mexico. Coordinación general de Minería. (2014). *Perfil de Economía del Carbón*. Dirección general de desarrollo minero.
- SIMCO. (2016). *Produccion y exportaciones de carbón en Colombia 2015*. MinMinas.

- Supersociidades. (2015). *Desempeño del sector de Minería 2012 - 2014*. Bogota D.C.: Superintendencia de Sociedades.
- UIS, UPME. (2014). *Estimación de áreas intervenidas, consumo de agua, energía y costos de producción en la actividad minera*.
- Uniandes; CIDER; UPME. (2014). *Insumos para el desarrollo del Plan Nacional de Ordenamiento Minero*. Bogota D.C.: Ediciones Uniandes.
- UPME. (2006). *Plan Nacional Para El Desarrollo Minero, Visión al año 2019*. Bogotá D.C.: Unidad de Planeación Minero Energética.
- UPME. (2010). *www.upme.gov.co*. Obtenido de Pagina Oficial UPME:
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/areas/zonas/indice.htm#ZONAS
CARBONÍFERAS DE COLOMBIA
- UPME. (2014). *Instituciones, Capacidades Y Competencias de sector Minero*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- UPME. (2014a). *Plan Nacional de Ordenamiento Minero*. Unidad de Planeación Minero Energética.
- UPME. (2014b). *Análisis de la estructura de costos de la minería y transporte asociado por escalas de producción de carbón en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá y Cundinamarca*.
- UPME. (2015). *Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo minero de Colombia*.
- UPME. (2015a). *Plan Energetico Nacional Colombia: Ideario Energético 2050*. Bogota D.C.
- Velez, L. (2015). *El precio de la electricidad en Colombia y comparación con referentes internacionales*. Medellín: Acolgen, ANDEG, Andesco, Asocodis.
- Warner, A. (2001). DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA COMPETITIVIDAD. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 28.
- WEC. (2013). *World Energy Resources, 2013 Survey*. World Energy Council.